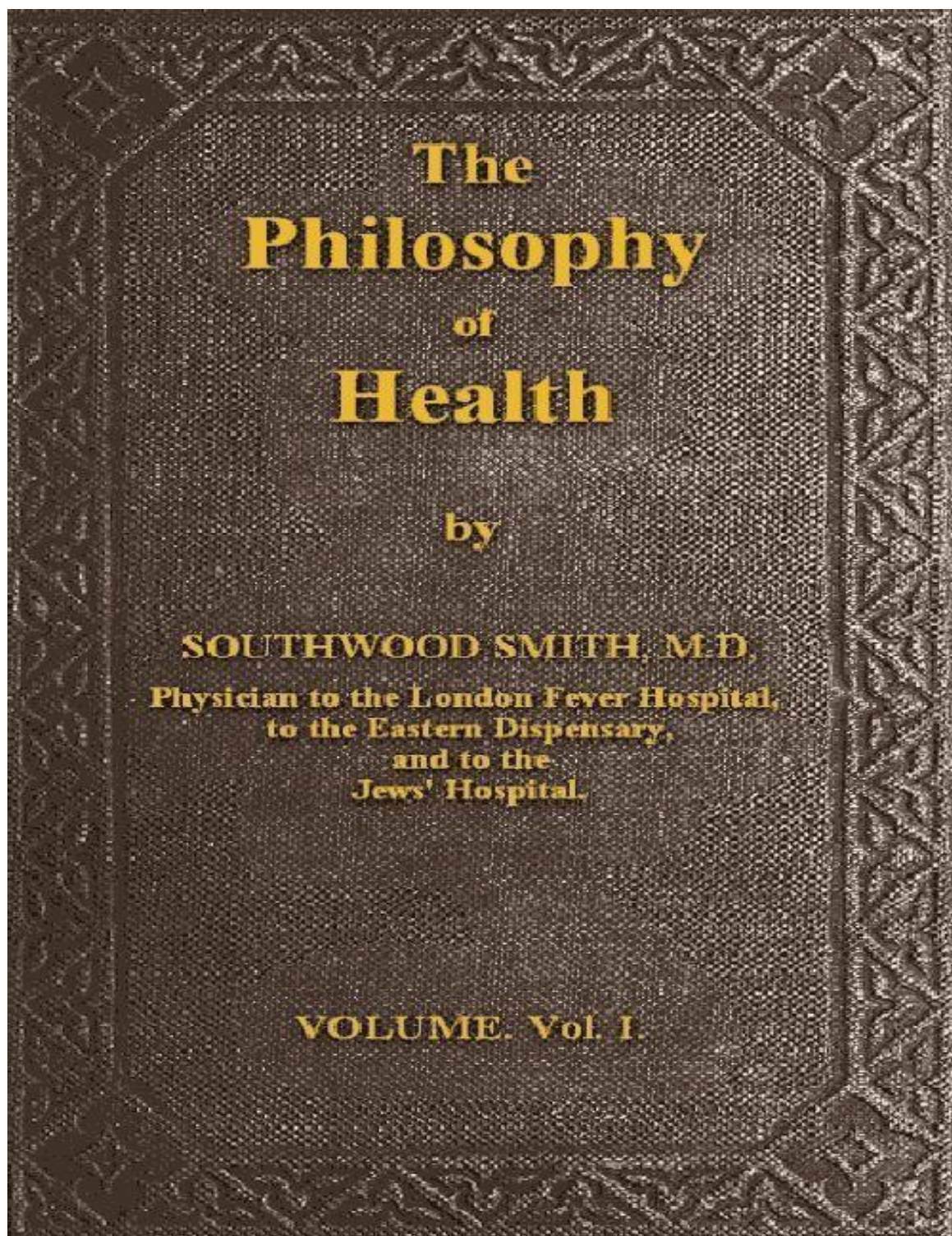


Философия здоровья. Том 1 (из 2)

Саутвуд Смит



Содержание

[ФИЛОСОФИЯ ЗДОРОВЬЯ:](#)

[СОДЕРЖАНИЕ ТОМА I.](#)

[ВВЕДЕНИЕ.](#)

[ГЛАВА I.](#)

[ГЛАВА II.](#)

[ГЛАВА III.](#)

[ГЛАВА IV.](#)

[ГЛАВА V.](#)

[ГЛАВА VI. О КРОВИ.](#)

[ГЛАВА VII. О КРОВООБРАЩЕНИИ.](#)

[СНОСКИ.](#)

[ПОЛНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ](#)

Электронная книга проекта «Гутенберг» «Философия здоровья; том 1 (из 2)

Эта электронная книга предназначена для бесплатного использования в любой точке США и большинства других стран мира практически без каких-либо ограничений. Вы можете копировать, передавать или повторно использовать ее в соответствии с условиями лицензии проекта «Гутенберг», включенной в эту электронную книгу или доступной онлайн по [адресу www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). Если вы не проживаете в США, перед использованием этой электронной книги вам необходимо ознакомиться с законодательством страны, в которой вы проживаете.

Название: Философия здоровья; Том 1 (из 2)

Автор: Саутвуд Смит

Дата выпуска: 23 ноября 2019 г. [электронная книга № 60773]
Последнее обновление: 17 октября 2024 г.

Язык: английский

Благодарности: Произведено Крисом Керноу, Брайаном Уилсденом и командой онлайн-корректоров <http://www.pgdp.net> (Этот файл был создан на основе изображений, любезно предоставленных The Internet Archive)

*** НАЧАЛО ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ «ФИЛОСОФИЯ ЗДОРОВЬЯ; ТОМ 1 (ИЗ 2)» ***

Изображение на обложке было создано транскриптором и находится в общественном достоянии.

ФИЛОСОФИЯ ЗДОРОВЬЯ

ИЛИ ИЗЛОЖЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА С ЦЕЛЬЮ
ПРОДЛЕНИЯ ЖИЗНИ И УВЕЛИЧЕНИЯ СЧАСТЬЯ ЧЕЛОВЕКА.

АВТОР: СОУТВУД СМИТ, ДОКТОР МЕДИЦИНСКИХ НАУК

Врач Лондонской больницы для больных лихорадкой, Восточной амбулатории и Еврейской больницы.

В ДВУХ ТОМАХ. Том I.

ТРЕТЬЕ ИЗДАНИЕ.

ЛОНДОН:

C. COX, 12, KING WILLIAM STREET, STRAND.

1847

Лондон: Напечатано W. CLOWES and SONS, Stamford Street.

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА I.

ВВЕДЕНИЕ

Страница
1

ГЛАВА I.

Характеристики, отличающие живые существа от неорганических тел —
Характеристики, отличающие животных от растений — Действия, общие для
растений и животных — Действия, свойственные животным — Действия,
входящие в ОРГАНИЧЕСКИЙ круг — Действия, входящие в ЖИВОТНЫЙ круг —
Определение органов и функций — Воздействие физических агентов на
организованные структуры — Процессы снабжения и процессы выделения —
Причины, по которым структура животных более сложна, чем структура растений

13

ГЛАВА II.

Две различные формы жизни, объединенные в животном — Характеристики
аппарата органической жизни — Характеристики аппарата животной жизни —
Характерные различия в действии каждого из них — Прогресс жизни — Прогресс
смерти

51

ГЛАВА III.

Конечная цель организации и жизни — Источники

удовольствия — Особое свойство, благодаря которому органические органы
влияют на сознание и доставляют удовольствие — Точка, в которой органические
органы перестают влиять на сознание и почему — Животные аппетиты: чувства:
интеллектуальные способности: эгоистические и сочувственные чувства:
нравственные способности — Удовольствие как прямой, обычный и
неожиданный результат действия органов — Удовольствие, способствующее
развитию органов и продолжению их действия — Прогресс человеческого знания
— Прогресс человеческого счастья

73

ГЛАВА IV.

Связь между физическим состоянием и счастьем, а также между счастьем и
долголетием — Долголетие как благо и почему — Эпохи жизни — Зрелый возраст
— единственный, который допускает продление — Доказательство этого с точки
зрения физиологии — Доказательство с точки зрения статистики — Объяснение
терминов — Жизнь как изменчивая величина — Ее продолжительность в

106

Древнем Риме, в современной Европе, в настоящее время в Англии среди широких масс населения и среди высших классов

ГЛАВА V.

Конечные элементы, из которых состоит тело — Ближайшие принципы — Жидкости и твердые вещества — Первичные ткани — Комбинации — Результаты — Органы, системы, аппараты — Форма тела — Деление на голову, туловище и конечности — Строение и функции каждого — Области — Места расположения наиболее важных внутренних органов

[148](#)

ГЛАВА VI.

О крови — Физические характеристики крови: цвет, текучесть, удельный вес, температура; количество — Процесс свертывания — Составляющие крови; пропорции — Составляющие тела, содержащиеся в крови — Жизненные свойства крови — Практическое применение

[334](#)

ГЛАВА VII.

О кровообращении — Сосуды, связанные с сердцем; камеры сердца — Положение сердца — Легочный круг; системный круг — Строение сердца, артерии и вены — Последствия открытия кровообращения для его первооткрывателя — Действие сердца; звуки, вызываемые его различными движениями — Сокращение; расширение — Расположение и действие клапанов — Силы, движущие кровью — Сила сердца — Действие артериальных трубок; пульс; действие капилляров; действие вен — Самодвижущаяся сила крови — Жизненные особенности капилляров; функции — Практическое применение

[357](#)

СНОСКИ.

[408](#)

ВВЕДЕНИЕ.

Цель настоящей работы — дать краткое и понятное описание строения и функций организма, главным образом с точки зрения здоровья и болезни. Она предназначена в качестве введения в описание строения ума, главным образом с точки зрения развития и направления его сил. Между этими предметами существует естественная связь, и их изучение в естественном порядке дает определенные преимущества. Чтобы понять функции, необходимо знать структуру: поэтому наука физиология основана на анатомии. Разум зависит от тела: поэтому изучение физиологии тела должно предшествовать изучению физиологии разума. Чтобы правильно развивать и направлять способности и чувства разума, необходимо понимать его устройство: поэтому знание физиологии разума необходимо для правильного понимания образования и морали.

При выполнении первой части этой работы, которая касается организации тела, с самого начала возникает огромная трудность. Объяснить структуру легко, когда описываемая часть видна. Преподаватель анатомии не испытывает трудностей в передаче студентам четких и точных знаний о структуре органа, поскольку с помощью вскрытия он разлагает различные сложные вещества, из которых он состоит, на составляющие его части и демонстрирует взаимосвязь этих элементарных частей друг с другом. Но дело обстоит иначе с тем, кто пытается передать знания о структуре органа, опираясь исключительно на его описание. Даже самый хорошо продуманный и выполненный рисунок является крайне неадекватной заменой самого объекта. Полностью устранить эту трудность невозможно: здесь сделана попытка уменьшить ее с помощью иллюстраций. Возможно, наступит время, когда сами объекты станут более доступными: тем временем, приведенное здесь описание основных органов тела может облегчить изучение их строения тем, кто имеет возможность исследовать сами органы, и, как можно надеяться, позволит каждому читателю сразу понять многое из их действия.

Физическая наука стала предметом всеобщего внимания, и люди с высочайшими способностями, посвятившие свою жизнь развитию этой области знаний, считают, что лучшего применения накопленным ими сокровищам, чем их распространение, не существует. В этой области знаний работа по «разглаживанию неровностей и выпрямлению изгибов» считается второй по важности после расширения границ самой области. Однако до сих пор не было предпринято ни одной попытки представить ясное и всеобъемлющее представление о явлениях жизни, об организации, от которой зависят эти явления, о физических агентах, необходимых для их возникновения, и о законах, в той мере, в какой они были обнаружены, в соответствии с которыми действуют эти агенты. В результате люди в целом, не исключая образованный класс, совершенно не знают о структуре и действии органов своего собственного тела, об обстоятельствах, способствующих их здоровью, о факторах, обычно вызывающих болезни, и о средствах, с помощью которых можно избежать или противодействовать воздействию таких факторов; и вряд ли можно сказать, что они обладают большей информацией о связи между организацией тела и качествами ума, физическим состоянием и психическим состоянием; о законах, которые регулируют возникновение, сочетание и смену цепочек приятных и неприятных мыслей, и о правилах, выводимых из этих законов, имеющих своей целью такое определение добровольного поведения человека, которое может обеспечить приятное и избежать неприятного.

Однако ничто не кажется более подходящим для изучения человеком, чем природа человека в этом смысле. Знание строения и функций тела признается необходимым для любого, кто в рамках своей профессии занимается защитой этих органов от повреждений и восстановлением их нормальной работы в случае нарушения, но, безусловно, некоторые знания такого рода могут быть полезны тем, кто не намеревается заниматься медициной или проводить хирургические операции; могут быть полезны каждому человеку, чтобы он мог рационально заботиться о своем здоровье, внимательно относиться к изменениям в своих ощущениях как к признакам приближающейся болезни; чтобы он мог понятно общаться со своим врачом о месте и последовательности этих признаков нарушения функций и был готов и способен сотрудничать с врачом в использовании средств, применяемых для предотвращения надвигающейся опасности или устранения фактической болезни.

Но если каждому человеку постоянно встречаются ситуации, когда знания такого рода могут быть полезны, то их обладание кажется особенно необходимым тем, кто исключительно ухаживает за младенцами, почти полностью ухаживает за детьми, ухаживает за больными, и чье невежество, не менее вредное, потому что его деятельность вызвана привязанностью, постоянно ставит под угрозу и часто срывает самые согласованные меры врача.

Физическое развитие и умственные способности ребенка в основном зависят от того, как с ним обращаются в младенческом возрасте; интеллектуальные и моральные способности и качества человека берут свое начало в преобладающих состояниях чувств в период, гораздо более ранний в истории человеческого существования, чем обычно предполагается. Физиологи делят период младенчества на две эпохи: первая, начинающаяся с момента рождения, длится до седьмого месяца; вторая, начинающаяся с седьмого месяца, длится до конца второго года, после чего период младенчества заканчивается и начинается период детства. Первая эпоха младенчества отличается быстротой развития органов тела: процессы роста протекают с чрезвычайной активностью; формирующее начало преобладает над чувственной жизнью, главной целью действия первого является подготовка аппарата второго. Вторая эпоха младенчества () отличается развитием воспринимающих способностей. Физическая организация мозга, которая все еще быстро развивается, теперь способна к большей энергии и более широкому спектру функций. Ощущения становятся более точными и разнообразными; интеллектуальные способности работают почти постоянно; появляется речь, которая является признаком и, в определенной степени, причиной растущей силы умственных способностей; приобретается способность к произвольному передвижению, а страсти, эмоции, привязанности проявляются с такой постоянностью и энергией, что оказывают огромное влияние на всю систему теперь раздражительного и пластичного существа, как в лучшую, так и в худшую сторону. Если действительно возможно сделать правильное моральное восприятие, чувства и поведение частью человеческой природы, такой же частью, как любое ощущение или склонность, — если это возможно для каждого человека без исключения в такой степени, что *все* станут более выдающимися и последовательными добродетельными людьми, чем *кто-либо* из нынешних (и в возможности этого наиболее убеждены самые острые умы, которые наиболее глубоко изучали этот вопрос), подготовка к достижению этой цели должна быть начата в эту эпоху. Но если подготовка к достижению этой цели действительно начата, то это подразумевает, со стороны тех, кто занимается этим делом, определенную степень знаний; знание физического и умственного строения индивидуума, на которого необходимо воздействовать; знание способа, с помощью которого обстоятельства должны быть изменены в соответствии с природой индивидуума, чтобы произвести на него, с постоянством и уверенностью, заданный результат. Теория человеческого общества,

согласно его нынешним институтам, предполагает, что этими знаниями обладает мать; и она предполагает, кроме того, что эта адаптация действительно будет происходить в домашнем кругу благодаря ее посредничеству. Отсюда и предполагаемое преимущество постоянного наблюдения матери за ребенком; отсюда и столь распространенное, я бы даже сказал, инстинктивное опасение зла, когда предлагается вывести младенца за пределы материнского влияния с целью систематического физического и умственного воспитания. Но общество, которое таким образом предполагает, что мать будет обладать способностью и склонностью к этому, какие меры оно разработало, чтобы наделить ее первой и обеспечить формирование второй? Я обращаюсь ко всем женщинам, чьи глаза могут остановиться на этих страницах. Я спрашиваю вас: что когда-либо было сделано для вас, чтобы вы могли понять физическое и умственное устройство той человеческой природы, забота о которой возложена на вас? В какой части вашего образования было введено обучение такого рода? На какую часть вашего образования оно распространялось? Кто были ваши учителя? Что вы вынесли из их уроков? Какие успехи вы достигли в приобретении необходимой информации? Если бы в данный момент вам предстояло взять на себя руководство новорожденным ребенком на пути к здоровью, знаниям, добродетели и счастью, как бы вы приступили к этой задаче? Как бы вы регулировали влияние внешних факторов на его нежные, чувствительные и очень раздражительные органы, чтобы получить от них здоровое стимулирование и избежать разрушительного возбуждения? Какие природные и моральные объекты вы бы выбрали как наиболее подходящие для тренировки и развития его пробуждающихся способностей? Какие чувства вы бы сдерживали, а какие поощряли? Как бы вы стимулировали цели, как бы вы применяли мотивы? Как бы вы использовали удовольствие как конечную цель или как средство для достижения какой-то дальнейшей цели? И как бы вы поступили с не менее грозным инструментом — болью? Каково ваше собственное физическое, интеллектуальное и нравственное состояние, которое особенно подходит вам для этой должности? Какова мера вашего самоконтроля, без значительной доли которого ни один человек еще никогда не оказывал значительного благотворного влияния на детский ум? Нет ни одного философа, каким бы глубоким ни было его знание, ни одного учителя, каким бы разнообразным и обширным ни был его опыт, который не приступил бы к этой задаче с опасением, соразмерным его знаниям и опыту; но знания, которые люди приобретают только после многих лет учебы, привычки, которые формируются у людей только в результате длительной дисциплины, должны прийти к вам спонтанно, быть врожденными, не требовать от вас никакого воспитания и не нуждаться в поддерживающем влиянии.

Но, по сути, сказать, что передача знаний и формирование привычек, необходимых для надлежащего выполнения обязанностей женщин, не составляют существенной части их образования, — это крайне неадекватное выражение факта: прямая тенденция большей части их образования заключается в формировании и воспитании мнений, чувств и вкусов, которые положительно лишают их права выполнять свои обязанности. Все было бы хорошо, если бы церемония бракосочетания, которая превращает девушку в жену, наделяла жену качествами, которыми должна обладать мать. Но редко можно найти человека, способного выполнять самую легкую часть образования, а именно передавать знания, даже после усердного изучения, с прямой целью обучения; тем не менее, обычной девушке, воспитанной обычным образом, в обычном домашнем кругу, доверяют руководство и контроль над первыми впечатлениями, которые производятся на человека, и важными физическими, интеллектуальными и моральными результатами, которые возникают из этих впечатлений!

Я осознаю полную неадекватность любого средства исправления этого зла, за исключением изменения наших домашних институтов. Простая информация, какой бы полной ни была ее

передача, может сделать мало, кроме как дать более ясное представление о цели и средствах, необходимых для ее достижения. Однако даже это небольшое достижение будет уже чем-то; и надежда в какой-то степени способствовать достижению этой цели стала одной из главных причин для начала настоящей работы. Между тем, женщины являются первыми учителями; они должны быть воспитательницами; они не могут быть ни тем, ни другим, не рискуя нанести неисчислимый вред, если не имеют некоторого понимания предметов, которые будут рассматриваться. Исходя из этих соображений, я считаю их *обязанностью* изучать их; и я рассматриваю то понятие деликатности, которое исключает их из знаний, рассчитанных в чрезвычайной степени на то, чтобы открыть, возвысить и очистить их умы и подготовить их к выполнению своих обязанностей, как унижительное для тех, кому оно придает вид уважения, и унижительное для ума, который его поддерживает.

Хотя каждая часть этой работы будет настолько полной, насколько автор способен ее сделать, и в той мере независимой от любой другой части, тем не менее между различными частями целого будет обнаружена строгая связь; и, несмотря на то, что темы, включенные в последнюю часть, значительно отличаются от тем, которые составляют предметы первой части, преимущество изучения первой части перед тем, как приступить ко второй, будет ощущаться в той мере, в какой *слово* «изучение» может быть справедливо применено к деятельности ума по таким вопросам.

В экспозиционной части работы я не стремился воздерживаться от использования технических терминов, когда их введение было явно полезно, но я был очень осторожен и не использовал такие термины без указания их точного значения. Необъясненный технический термин — это темное пятно на поле знаний; объясненный — это ясный и устойчивый свет.

Чтобы действительно понять состояния здоровья и болезни, необходимо знакомство с природой организма человека () и жизненными процессами, в которых он является местом и инструментом: именно по этой причине изложение структуры и функций, предпринятое в первой части работы, является несколько полным; но нет сомнений, что, если она достигнет своей цели, это не только позволит сделать описание здоровья и болезни в последующей части работы гораздо более кратким, но и одновременно сделает это описание более понятным, точным и практичным.

С. С.

ФИЛОСОФИЯ ЗДОРОВЬЯ

ГЛАВА I.

Характеристики, по которым живые существа отличаются от неорганических тел — Характеристики, по которым животные отличаются от растений — Действия, общие для растений и животных — Действия, свойственные животным — Действия, входящие в органический круг — Действия, входящие в животный круг — Определение органов и функций — Действие физических агентов на организованные структуры — Процессы снабжения и процессы выделения — Причины, по которым структура животного более сложна, чем структура растения.

Различие между живым существом и неорганическим телом, между растением и камнем заключается в том, что растение осуществляет ряд процессов, которые не выполняются камнем. Растение поглощает пищу, преобразует ее в собственную субстанцию, организует эту субстанцию в кору, древесину, сосуды, листья и другие организованные структуры; растет, достигает зрелости и разлагается; генерирует и поддерживает определенную степень тепла; получает от родителя первичную структуру и первый импульс, от которых зависят эти разнообразные действия ; дает начало новому существу, подобному себе, и через определенное время заканчивает свое существование смертью.

Камень не проявляет подобных явлений: он не поглощает пищу, не организует вещество, из которого состоит, в организованную структуру, не растет, не разлагается, не генерирует тепло, не получает свое существование от родителя, не дает начало новому существу и не умирает. Ничего аналогичного процессам, приводящим к этим результатам, не наблюдается ни в одном теле, лишенном жизни; все они осуществляются каждым живым существом. Поэтому эти процессы называются жизненными и, будучи свойственными состоянию жизни, они дают признаки, по которым живое существо отличается от неорганического тела.

Точно так же различие между животным и растением заключается в том, что животное обладает свойствами, которых нет у растения. Оно наделено двумя новыми и высшими способностями, аналогов которым нет у растения, а именно: способностью ощущать и способностью произвольно двигаться, то есть способностью чувствовать и способностью перемещаться из места в место в соответствии со своими ощущениями. Животное, как и растение, получает пищу, преобразует ее в собственную субстанцию, строит из этой субстанции структуру, генерирует и поддерживает определенную температуру, получает свое существование от родителя, производит потомство, подобное себе, и заканчивает свое существование смертью (). До этого момента жизненные явления, проявляемые обоими классами живых существ, одинаковы: но на этом жизненные процессы растения заканчиваются, в то время как процессы животного расширяются и возвышаются благодаря проявлению особых и высших способностей к ощущениям и произвольным движениям. Чувствовать и двигаться спонтанно в соответствии с этим чувством — это свойства, которыми обладает животное, но не растение; и поэтому эти свойства являются признаками, по которым животное отличается от растения.

Таким образом, два больших класса живых существ выполняют два различных набора действий: первый набор является общим для всех живых существ; второй является свойственным только одному классу: первый набор необходим для жизни; второй необходим только для одного вида жизни, а именно для животных. Действия, входящие в первый набор, будучи общими для всех живых или организованных существ, называются ОРГАНИЧЕСКИМИ; действия, включенные во второй класс, принадлежащие только одной

части живых или организованных существ, а именно животным, называются ЖИВОТНЫМИ. ОРГАНИЧЕСКИЕ действия состоят из процессов, с помощью которых поддерживается существование живого существа и обеспечивается продолжение его вида; ЖИВОТНЫЕ действия состоят из процессов, с помощью которых живое существо становится восприимчивым и способным к спонтанному движению. ОРГАНИЧЕСКИЕ процессы включают в себя питание, дыхание, кровообращение, секрецию, выделение и размножение; первые пять относятся к поддержанию жизни отдельного существа; последний — к продолжению его вида. ЖИВОТНЫЕ процессы включают в себя ощущения и произвольные движения, часто называемые процессами взаимодействия, поскольку они обеспечивают связь отдельного существа с внешним миром. Не существует никакого жизненного действия, совершаемого каким-либо живым существом, которое не могло бы быть включено в один из этих процессов или в какую-либо модификацию одного из них. Не существует никакого действия, совершаемого каким-либо неорганическим телом, которое имело бы хотя бы отдаленное сходство с каким-либо из этих жизненных процессов. Таким образом, граница между органическим и неорганическим миром ясна и широка; и граница между двумя большими подразделениями органического мира, между неживым и живым, то есть между растениями и животными, не менее четкая: из двух перечисленных наборов действий один, как только что было сказано, является общим для всего класса живых существ, а второй набор свойственен только одному подразделению этого класса. Растение выполняет только органические действия: все жизненные явления, которые оно проявляет, входят в этот единственный круг; поэтому говорят, что оно обладает только органической жизнью; но животное выполняет как органические, так и животные действия, и поэтому говорят, что оно обладает как органической, так и животной жизнью.

Как органические, так и животные действия осуществляются с помощью определенных инструментов, то есть организованных тел, которые обладают определенной структурой и имеют особую форму. Такой инструмент называется органом, а действие органа называется его функцией. Лист растения является органом, а преобразование листьями сока в собственный сок растения посредством процесса, называемого дыханием, является функцией этого органа. Печень животного является органом, а преобразование крови, циркулирующей через нее, в желчь посредством процесса секреции является ее функцией. Мозг является органом, а чувствительный нерв, связанный с ним, также является органом. Конец чувствительного нерва получает впечатление от внешнего объекта и передает его в мозг, где оно превращается в ощущение. Передача впечатления является функцией нерва; преобразование впечатления в ощущение является функцией мозга.

Живое тело состоит из совокупности этих инструментов или органов: составная материя этих органов всегда находится частично в жидком, частично в твердом состоянии. Из жидкостей и твердых веществ, которые неизменно входят в состав органов, жидкости можно считать первичными и основными элементами, поскольку они являются источником и опорой твердых веществ. Нет твердого вещества, которое не было бы образовано из жидкости; нет твердого вещества, которое не содержало бы в качестве составной части () некоторое количество жидкости, и нет такого, которое было бы способно сохранять свою целостность без постоянного поступления жидкостей.

Каким бы ни было внутреннее строение жидкостей, из которых образуются твердые вещества, исследование которых более сложно, чем исследование твердых веществ, и природа которых поэтому менее четко установлена, несомненно, что все вещество, входящее в состав твердого вещества, расположено в определенном порядке. Именно это расположение составляющих веществ живого твердого вещества в определенном порядке и составляет характерную для всех живых веществ структуру. Определенные расположения

сочетаются определенным образом, и результатом этого является то, что называется организацией. Различные расположения приводят к появлению различных видов организованных веществ, каждое из которых наделено различными свойствами и проявляет особые характеристики. В результате рекомбинации этих нескольких видов организованных веществ в различных пропорциях и различных способах образуются специальные инструменты, или органы, о которых мы только что говорили; в то время как именно сочетание, или объединение этих различных организованных веществ в органы, составляет структуру.

В живом организме не только каждый отдельный орган является живым, но, за исключением столь незначительных случаев, что их не стоит здесь упоминать, каждое твердое вещество, входящее в состав органа, наделено жизненными свойствами. Вероятно, это также относится к первичным веществам или тканям, составляющим различные органы растения; но то, что твердые вещества животных являются живыми, не вызывает сомнений; более того, имеются полные доказательства того, что многие даже жидкости животных обладают жизненной силой. Кровь в организме животного так же жива, как мозг, а кости — как плоть. Организованное тело, рассматриваемое как целое, является источником жизни, но жизнь также присутствует почти в каждой его составной части.

Однако вещество, из которого состоят эти живые вещества, само по себе не является живым. В результате процессов, о которых мы ничего не знаем или, по крайней мере, видим только первые этапы, вещество, полностью лишенное жизни, превращается в живое вещество. Неорганическое вещество, которое подвергается этой удивительной трансформации, можно разложить на очень небольшое количество элементарных веществ. В растениях эти вещества состоят только из трех, а именно: кислорода, водорода и углерода. Первые два являются газообразными телами; последнее — твердое вещество, и именно из него в основном состоит растение: следовательно, основа растения — твердое вещество. Элементарные тела, на которые разлагаются все животные вещества, четыре: азот, кислород, водород и углерод. Это новое вещество, азот, входит в состав всех жидких и твердых веществ животных в таком большом количестве, что его можно считать основным и отличительным элементом животной организации: следовательно, основа животного — это газообразное вещество. Животное состоит из воздуха, растение — из твердой материи (); и это различие в их элементарной природе дает начало нескольким отличительным чертам между растением и животным, в дополнение к тем, которые уже были указаны.

Таким образом, растения отличаются прочностью, твердостью, неподвижностью и долговечностью, в то время как животные сравнительно подвижны, мягки, изменчивы и скоропортящиеся, и причина этого теперь очевидна. Поскольку животные состоят из газообразной жидкости, их консистенция мягче, чем у растений, которые состоят из твердого вещества; и в то же время, поскольку составные элементы животного более многочисленны, чем у растения, а текучесть этих элементов и образуемых ими соединений в значительной степени способствует их взаимодействию и реакции друг с другом и с внешними агентами, тело животного более изменчиво и скоропортяще в течение жизни и более легко разлагается после смерти.

Было сказано, что цель каждой структуры или органа живого тела заключается в выполнении какого-либо особого действия или функции, причем конечной целью жидкостей является производство твердых веществ, конечной целью твердых веществ — формирование органов, конечной целью органов — выполнение действий или функций, а жизнь состоит именно в выполнении действий или функций. Функции, выполняемые органами; органы в действии; специальные органы, выполняющие определенные действия — вот что составляет состояние жизни (). Каждая частица материи, входящая в состав

живого организма, имеет таким образом свое место, образуя или предназначенная для образования составной части какого-либо органа; каждый орган имеет свое собственное действие; все органы тела образуют тело; и все действия всех органов составляют совокупность жизненных явлений.

Каждый орган возбуждается к действию, или его функция приводится в действие с помощью какого-либо внешнего тела. Внешние тела, способные возбуждать и поддерживать функции живых органов, составляют определенный класс. Поскольку эти тела относятся к той области науки, которая называется физикой, они называются физическими агентами. Это воздух, вода, тепло, холод, электричество и свет. Без живого органа физический агент не может возбуждать жизненную деятельность; без физического агента живой орган не может осуществлять жизненные процессы. Растение не может осуществлять жизненный процесс дыхания без листьев, а с листьями — без воздуха. Физический агент воздействует на живой орган; живой орган реагирует на физический агент (), и взаимодействие между ними является определенным. В легких животного определенный принцип воздуха соединяется в определенных пропорциях с определенным принципом крови; кислород воздуха соединяется с углеродом крови; воздух изменяется в результате абстракции его кислорода; кровь изменяется в результате абстракции ее углерода (). Атмосферный воздух поступает в легкие, но атмосферный воздух не возвращается из легких; он преобразуется в новое вещество под действием органа: он превращается в углекислый газ путем соединения определенного количества кислорода, который он передает органу, с определенным количеством углерода, который орган передает ему. Венозная кровь поступает в легкие, но не возвращается из них; она преобразуется с помощью органа в новое вещество, в артериальную кровь, отдавая воздуху углерод и получая от него кислород. Таким образом, изменение физического агента является определенным и однородным; изменение живого вещества является столь же определенным и однородным.

Именно этот определенный обмен действиями между живым органом и физическим агентом составляет то, что называется жизненным процессом. Все жизненные процессы осуществляются живыми органами; материалы, используемые во всех жизненных процессах, являются физическими агентами; сами процессы являются жизненными функциями. Все изменения, производимые всеми органами растения под воздействием физических агентов, и все изменения, производимые всеми физическими агентами на органы растения, составляют все жизненные процессы растения — охватывают всю совокупность его жизненных явлений. Корень, ствол, древесная ткань, кора, восходящие сосуды, несущие сок, нисходящие сосуды, несущие секретлируемые жидкости, листья, цветы, — все это живые органы растения. Воздух, вода, тепло, холод, электричество, свет — это физические агенты, которые вызывают в этих органах определенные изменения и которые сами изменяются под их воздействием определенным образом; и все эти изменения, взятые вместе, составляют круг действий или диапазон функций, выполняемых этим живым существом.

В состоянии жизни, во время непрерывного обмена действиями между физическими агентами и жизненными органами, законы, которым подчиняется неорганическая материя, подвергаются сопротивлению, контролю и модификации. Физические и химические притяжения подпадают под влияние нового и высшего агента, законы которого нам не до конца известны, но действие которого мы видим и которое мы называем агентом жизни. Воздух, вода, тепло, электричество — это физические агенты, которые разрушают самые тесные соединения неорганических тел, разлагая их на простые элементы и вновь соединяя эти элементы различными способами, образуя таким образом новые тела, наделенные совершенно другими свойствами; но физические и химические агенты, посредством

которых эти изменения происходят в неорганических телах, противодействуют, контролируются и модифицируются живым телом: сопротивляется, поскольку эти физические агенты не разлагают живое тело; контролирует и модифицирует, поскольку живое тело преобразует эти самые агенты в материал для поддержания своего собственного существования. Из всех явлений, включенных в тот круг действий, который мы обозначаем общим термином «жизнь», эта способность сопротивляться воздействиям, которые физические агенты оказывают на неорганическую материю, и подчинять эти самые агенты новому порядку законов, является одной из самых существенных и отличительных.

Все жизненные процессы являются процессами снабжения или процессами расходования. При каждом жизненном действии, совершаемом организованным телом, расходуется некоторая часть составляющей его материи. Многочисленные жизненные действия постоянно осуществляются с единственной целью компенсировать эти затраты. Каждый момент старые частицы выводятся из системы; каждый момент новые частицы вводятся в нее. Таким образом, вещество, из которого состоит организованный, и в особенности животный, организм, находится в состоянии постоянного движения; и за определенный промежуток времени оно полностью меняется, так что из всего вещества, составляющего животный организм в данный момент времени, ни одна частица не остается в другое время на данном расстоянии.

Все потребности организма растения удовлетворяются за счет надлежащего снабжения воздухом, водой, теплом, холодом, электричеством и светом. Некоторые из этих физических агентов составляют сырую пищу растения; другие вызывают в этой пище ряд изменений, в результате которых она превращается из сырой пищи в полноценное питание, а третьи действуют как стимуляторы, возбуждающие движения, конечной целью которых является распределение питания по различным частям организма растения.

Те же физические агенты необходимы для поддержания организма животного, но животное не может существовать только за счет этих физических агентов; для поддержания жизни животного в той или иной форме необходимо добавлять растительную или животную материю, или обе в определенном состоянии комбинации: отсюда следует еще одно различие между растением и животным — необходимость для животного в сложной пище для поддержания своего существования. В результате жизненных процессов своего организма растение преобразует неорганическое вещество в органическое; в результате жизненных процессов своего организма животное преобразует вещество, уже ставшее органическим, в свою собственную субстанцию. Таким образом, растение является поставщиком для животного, но оно является для него не только поставщиком: оно не только обеспечивает его пищей, но и готовит ее, избавляя животное от одного процесса — преобразования неорганического вещества в органическое. Конечной целью или конечной причиной жизненных процессов, осуществляемых первым классом живых существ, является, таким образом, производство пищи для второго: низшая жизнь тратится на служение, и главная цель ее существования — служить существованию высшего.

На начальном этапе развития организация настолько проста, что нет явного различия между органами. Несколько функций, по-видимому, выполняются одной единственной организованной субстанцией. Самые низшие растения и самые низшие животные, насколько мы можем их различить, не имеют отдельных органов для выполнения жизненных функций. Организованная ткань, по-видимому, однородной природы, содержащая жидкую материю, — это все, что можно различить, с помощью чего самое простое растение осуществляет свой единственный набор действий, а самое простое животное — свой двойной набор действий. Но эта простота структуры существует только в

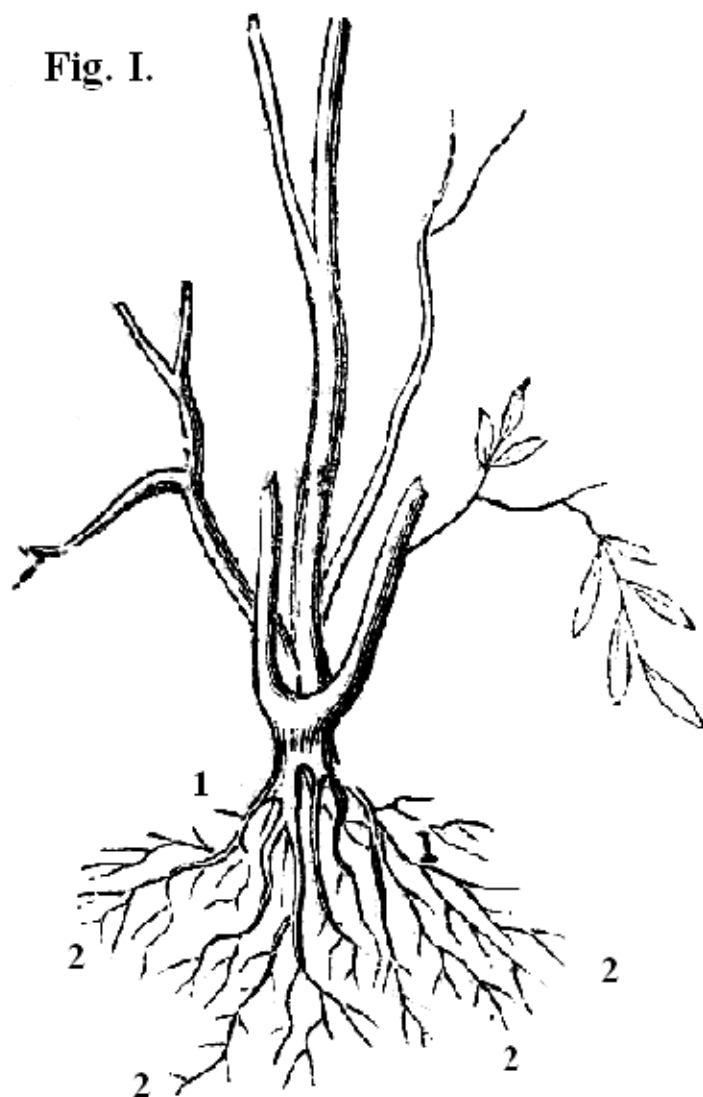
самом начале организованного мира. Каждый шаг вперед в шкале организации обозначается появлением органов, явно отдельных для выполнения отдельных функций; и, как правило, чем выше существо, тем полнее это разделение функций и, следовательно, тем большее умножение органов и тем более сложная и замысловатая структура; отсюда и другое различие между растением и животным. Простота структуры растения резко контрастирует со сложностью структуры животного; и это различие не является произвольным; оно является вопросом абсолютной необходимости, и будет поучительно рассмотреть причину этой необходимости.

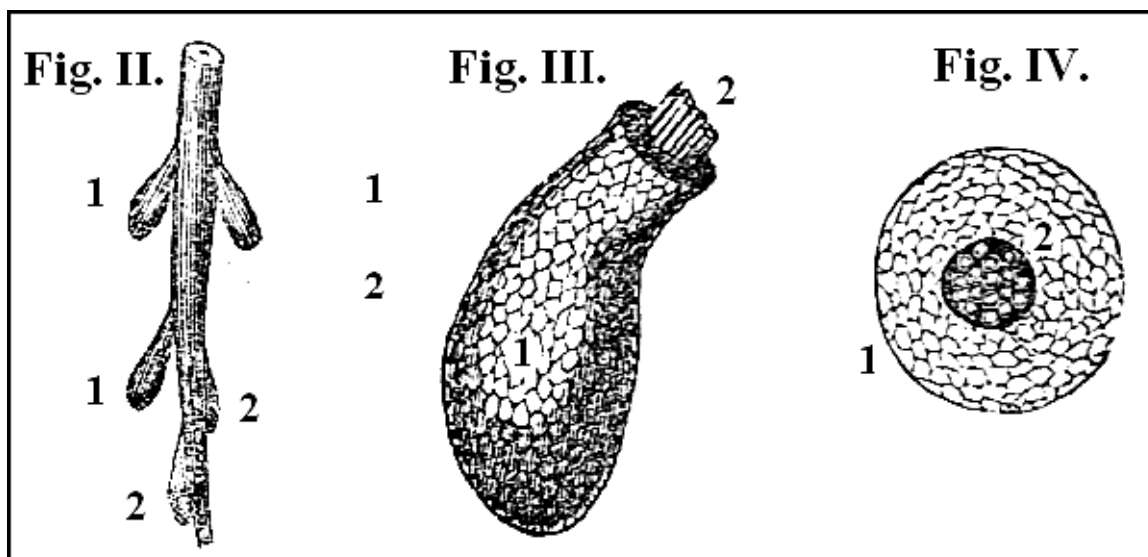
Как было показано, растение выполняет только один набор функций — органические, в то время как животное выполняет два набора функций — органические и животные. Таким образом, животное выполняет больше функций, чем растение, и функции более высокого порядка; оно выполняет свои функции с большей энергией; его функции имеют более широкий диапазон, и все его функции находятся в определенной взаимосвязи друг с другом, поддерживая гармоничное действие. Число, превосходство, взаимосвязь, диапазон и энергия функций, выполняемых животным, являются, таким образом, столькими условиями, которые делают абсолютно необходимым, чтобы оно обладало более сложной структурой, чем растение.

1. Создавать структуру — значит создавать, организовывать и соединять органы. Органы — это инструменты, с помощью которых выполняются функции, и без инструмента не может быть действия. Поэтому животное должно иметь настолько больше органов, чем растение, насколько это необходимо для выполнения дополнительных функций, которые оно выполняет. Для своих органических функций () оно должно иметь те же органы, что и растение, но к ним должны быть добавлены органы другого класса, в которых растение не нуждается, а именно органы для своих животных функций. Поэтому животное должно быть снабжено двумя наборами органов, в то время как растению требуется только один.

2. Некоторые функции, выполняемые животным, являются более высокого порядка, чем любые функции, выполняемые растением, и более высокая функция требует более высокой организации. Строение органа сложно, поскольку его действие возвышенно; инструмент тщательно подготовлен в соответствии с благородством его назначения.

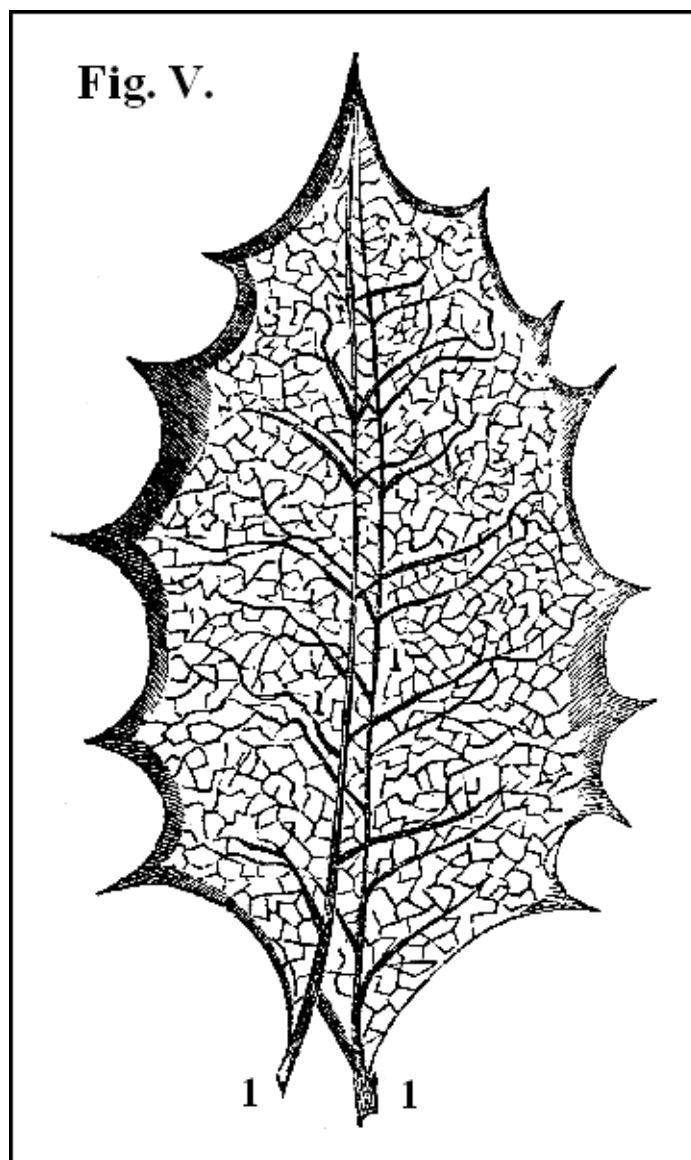
Fig. I.





3. Но это еще не все; для добавления высшей функции требуется не только добавление органа, имеющего соответствующее превосходство в структуре, но и, кроме того, определенное повышение структуры всех органов всех низших функций, ввиду необходимости установления связи между функциями. Если орган низшей функции не будет построен с совершенством, соответствующим совершенству органа высшей функции, низший орган будет неспособен работать в гармонии с высшим. Возьмем, например, низшую функцию питания: питание является органической функцией, одинаково необходимой для растений и животных, и требующей для ее выполнения органов в обоих случаях; но эта функция не может выполняться у животных органами, столь же простыми, как органы, достаточные для растений. Питание растений осуществляется следующим образом: корень растения, как и ствол, делится на многочисленные ветви (рис. I. 1). Эти ветви делятся и подразделяются на все более мелкие ветви, пока наконец не достигают крайней степени мелкости (рис. I. 2 2). Самые мелкие из этих ветвей, называемые *капиллярами* (рис. I. 2 2) из-за их тонкости, похожей на волосы, имеют особую структуру, наделенную специфической функцией. У большинства растений эта особенная структура находится на конце корешка (рис. I. 2 2); но у некоторых растений капиллярные ветви корешков снабжены отчетливыми телами (рис. II. 1 2), которые едва различимы, когда корень некоторое время находится вне почвы и высох (рис. II. 2 2); однако через несколько минут после погружения корня в воду, при условии, что растение еще живо, они наполняются жидкостью и, следовательно, становятся отчетливо видимыми (рис. II. 1 1 1). Эти тела, когда они существуют, или конечная точка корешка, когда эти тела отсутствуют, называются *губками* (*spongeolæ*) или губками (*spongeoles*); и структура и функция органа в обоих случаях считаются точно такими же. В обоих случаях орган состоит из мелкой губчатой клеточной структуры (). Рис. III. 1 показывает эту структуру, как она выглядит при увеличении объекта. Функция этого органа заключается в поглощении питательных веществ растения из почвы; его поглощающая способность настолько велика, что, как доказано прямым экспериментом, он поглощает красящие молекулы жидкостей, хотя эти молекулы не проникают в обычные поры, которые имеют гораздо больший размер. С губками соединены сосуды, которые проходят через вещество стебля или ствола к листу. Рис. III. 2 показывает эти трубки, выходящие из клеточной структуры губчатого элемента и

проходящие до стебля или ствола. Рис. IV. 2 показывает увеличенный вид устьев этих трубок на , представляющих собой горизонтальный срез губчатого элемента. Рис. V. 1 1 1 показывает вид этих трубок, проходящих к листу. На рис. VI и VII. 1 1 1 1 показано, как эти сосуды распространены по листу и разветвляются в нем. Необработанное питательное вещество, доставляемое этими трубками к листу, преобразуется там в надлежащее питательное вещество; а из листа, после надлежащей переработки, это надлежащее питательное вещество по каналам доставляется к различным органам растения, чтобы снабдить их необходимым питанием.



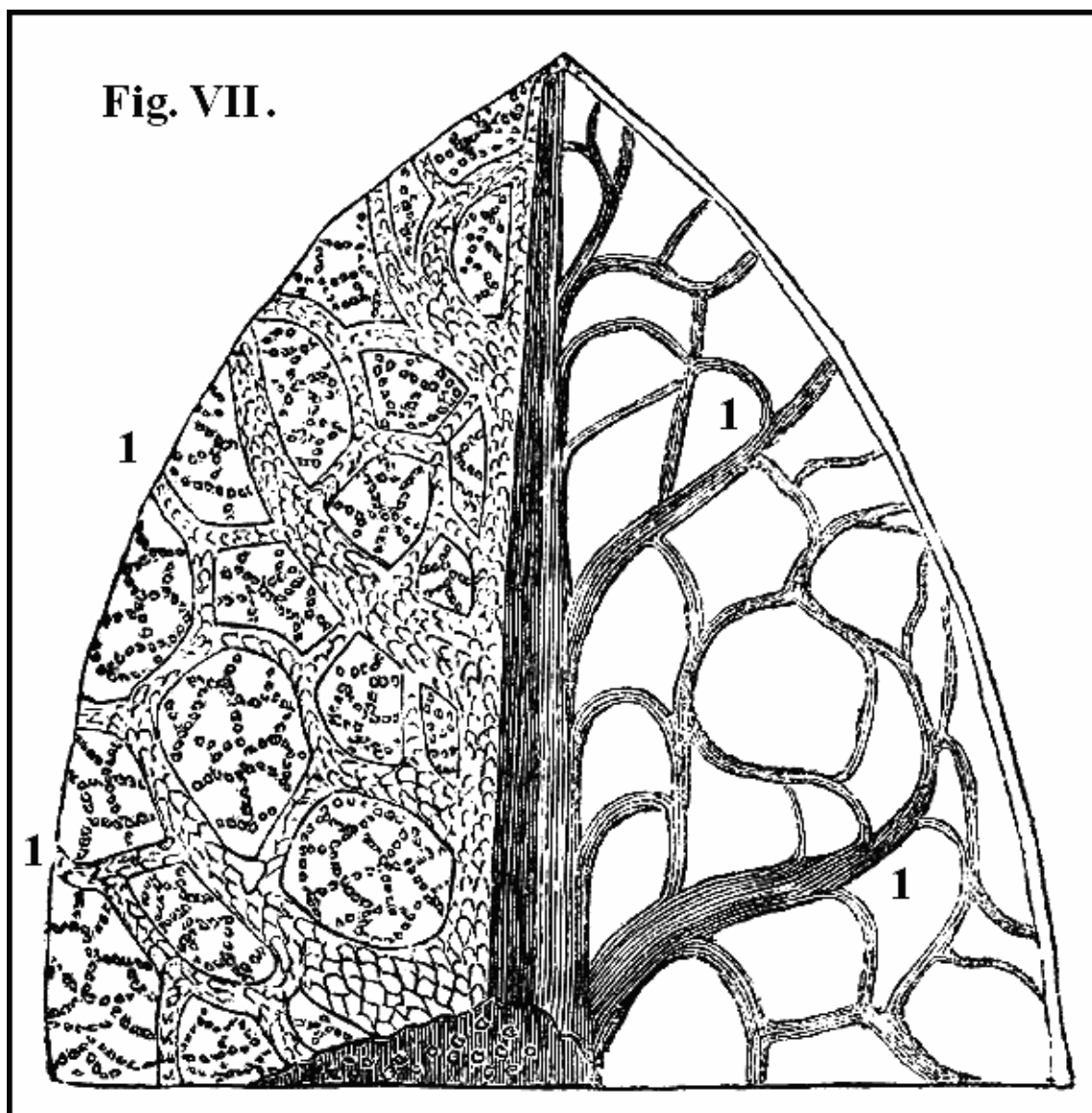
Теперь, для продолжения процесса питания в этом режиме, должны быть органы для поглощения сырой пищи, органы для транспортировки сырой пищи в лабораторию, лист, в

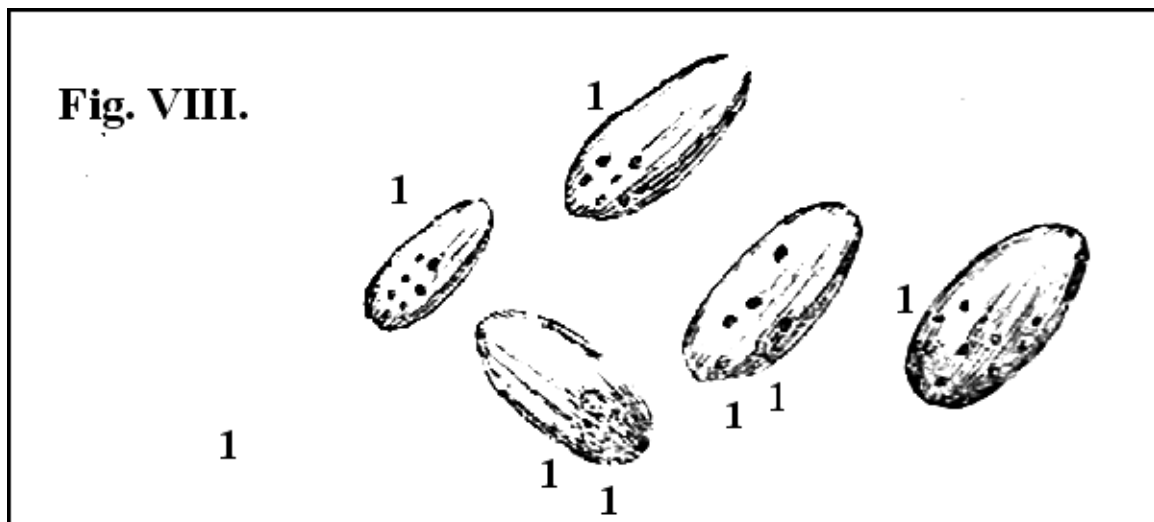
котором она преобразуется в надлежащее питание; и, наконец, органы для транспортировки этого надлежащего питания в систему. Сложность структуры в этой степени является незаменимой; и, соответственно, растение снабжено губками, сосудами для сока, листьями, распределительными каналами. Без всех частей этого аппарата оно не смогло бы выполнять свою функцию: любая дополнительная сложность была бы бесполезной.



Но предположим, что растению будет добавлена новая, более совершенная функция; предположим, что оно обретет способность к передвижению. Каковы будут последствия придания ему этой высшей способности? Его прежнее простое состояние больше не будет достаточным для выполнения низшей функции. Почему? Потому что осуществление высшей функции будет прерывать действие низшей. Питание путем впитывания и

осуществление движения не могут происходить одновременно в одном и том же существе. Растение прикреплено к почве своими корнями, и из этого его неподвижного состояния вытекает важнейшее следствие: его губки всегда находятся в контакте с пищей.



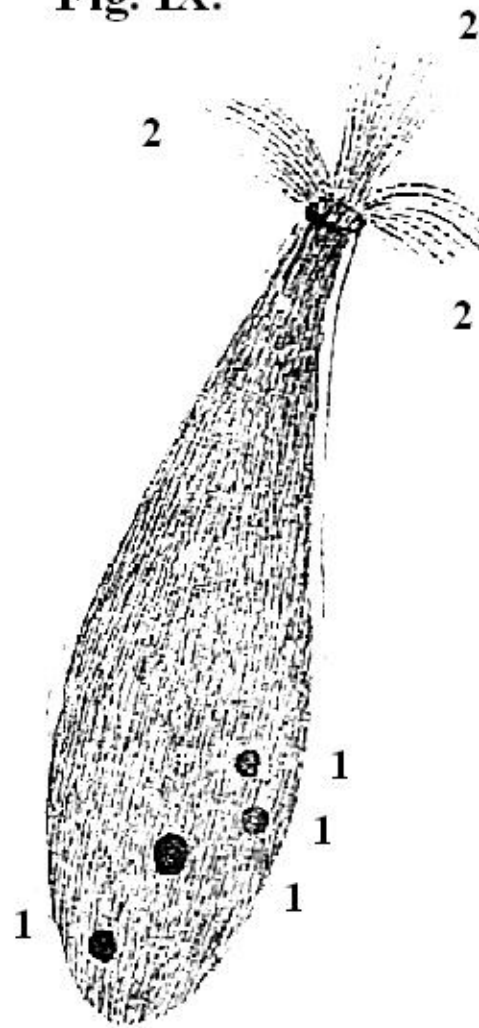


Но мы можем представить себе растение, не закрепленное в почве, растение, способное перемещаться с места на место; такое растение не всегда будет находиться в контакте со своей пищей, и поэтому, осуществляя свою способность к передвижению, оно не сможет не прервать или приостановить свою функцию питания. У существа, способного выполнять эти две функции одновременно, весь аппарат питания должен быть изменен. Вместо того, чтобы иметь губчатые поры, неподвижно закрепленные в земле и распространенные в почве, приспособленной для передачи этим органам питательных веществ в состоянии, пригодном для поглощения, оно должно быть снабжено резервуаром для хранения пищи, чтобы оно могло переносить свою пищу с собой при всех изменениях места. И такая модификация встречается во всех животных: внутренний резервуар для хранения пищи имеется, пожалуй, у всех животных без исключения. Даже самые простые и мельчайшие существа, с которыми мы познакомились благодаря микроскопу, низшие племена инфузорий (рис. VIII), чувствительные, самодвижущиеся клетки, расположенные на самом нижнем уровне животного мира, обладают этой модификацией структуры. Долгое время считалось, что эти крошечные и простые существа не имеют различия частей, что у них нет отдельных органов для приема и переваривания пищи; что они впитывают пищу через пористую ткань, из которой состоит их тело; что, таким образом, вместо отдельного желудка все их тело является желудком, и вместо отдельного органа для всасывания, как у более совершенных растений, все тело можно считать одной губкой.

Но с помощью простого и красивого эксперимента немецкий физиолог доказал неверность этого мнения и установил факт, что различие между растением и животным, о котором здесь идет речь, встречается даже на самом низком уровне животного мира. Как и другие физиологи, полагая, что трудность в обнаружении структуры низших видов животных может быть связана с прозрачностью тканей, из которых они состоят, Эренберг пришел к выводу, что, если он сможет кормить их окрашенными веществами, то сможет получить некоторое представление об их организации. Его первые попытки достичь этой цели закончились неудачей, поскольку он использовал обычные пигменты, но животные либо не прикасались к такой поддельной пище, либо те, кто это делал, мгновенно погибали. Тогда ему пришло в голову, что эти краски содержат свинец и другие вещества, которые, по всей вероятности, вредны для маленьких объектов его эксперимента. «Мне нужен, — сказал он, — какой-нибудь полностью чистый растительный или животный краситель». Затем он попробовал абсолютно чистый индиго и абсолютно чистый кармин (). На этот раз он добился полного успеха: через минуту или две после добавления в пищу чистого

растительного красителя он заметил внутри тел этих существ крошечные пятна четкой формы () и цвета используемого пигмента (рис. VIII. 1 1 1 1). Форма и размер этих пятен различались у разных племен, но были одинаковыми у одного и того же индивидуума и даже у одного и того же вида (рис. IX. 1 1, рис. X. 1 1). Никакие другие части тела не окрашивались в этот цвет, хотя животные оставались в окрашенной жидкости в течение нескольких дней подряд. Это было решающим фактором. Теперь этот физиолог получил инструмент, способный раскрыть ему внутреннюю организацию класса существ, структура которых до сих пор была совершенно неизвестна. Применяв его к MONAS TERMO (рис. VIII), одушевленной точке, или клетке, которая находится на самом нижнем уровне животного мира, он обнаружил в задней части ее тела несколько цветных пятен, которые составляют ее желудки (рис. VIII. 1 1 1 1). Различные положения и различные формы желудка у разных племен этих существ представлены цветными участками (рис. VIII. 1, рис. IX. 1, рис. X. 1), в которых видны потоки жидкости, текущие к их ртам (рис. IX. 2, рис. X. 2). Эти эксперименты в значительной степени подтверждают тот факт, что каждое животное, даже самое низшее, имеет внешний рот и внутренний желудок и что оно принимает пищу по своей воле.

Fig. IX.



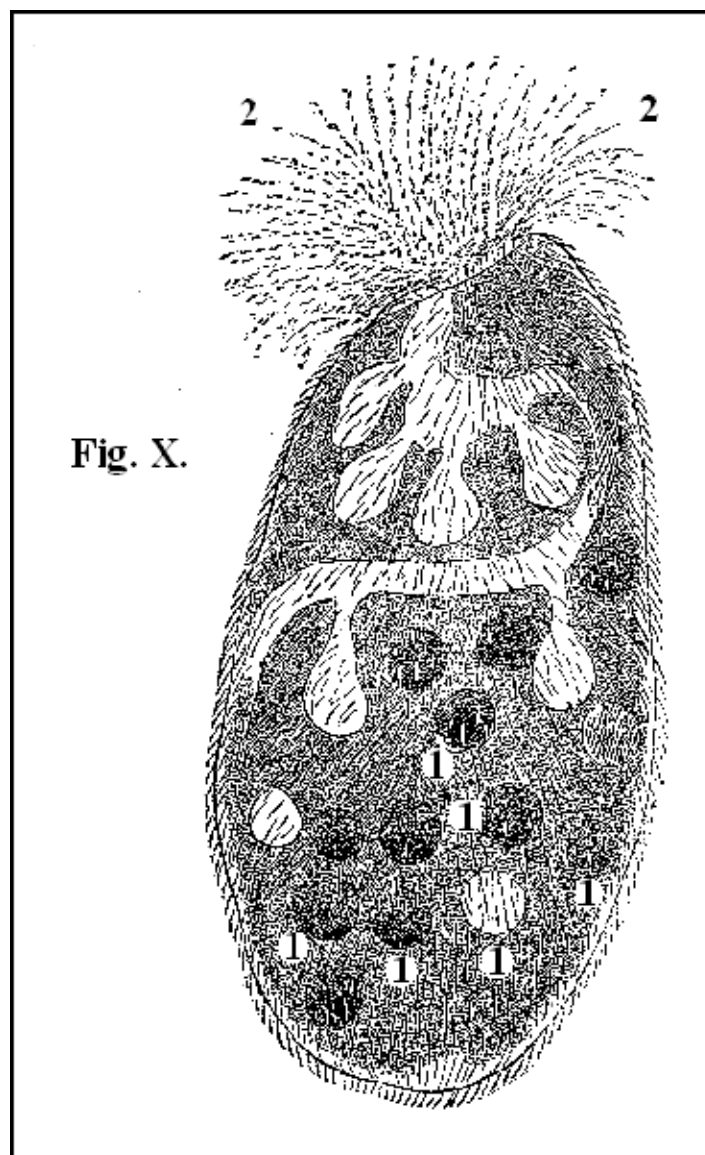
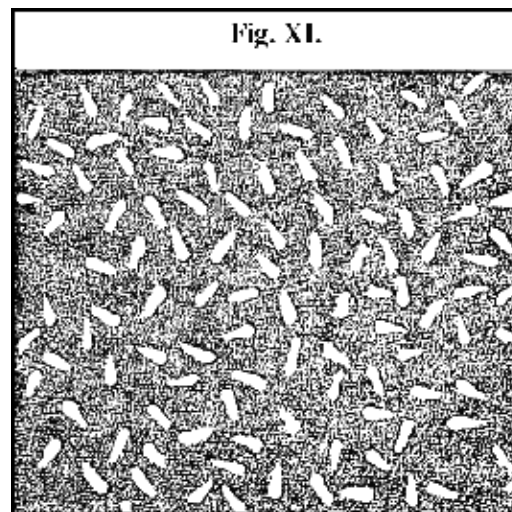


Fig. X.

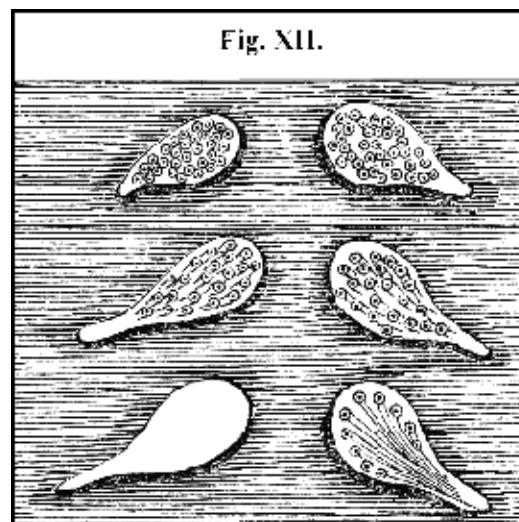
Но если доказательство этого и должно быть признано еще несовершенным в отношении низших видов животных, то несомненно, что по мере подъема по лестнице организации питательный аппарат устроен одинаково. Каждое животное любого класса, достаточно большое, чтобы быть отчетливо видимым, и структура которого не становится незаметной из-за прозрачности его твердых и жидких веществ, явно снабжено отчетливым внутренним резервуаром для хранения пищи. На внутренней поверхности этого резервуара открываются устья сосудов, крошечных по размеру, но бесчисленных по количеству, которые поглощают пищу из желудка.

На рис. XI показаны эти сосуды, открывающиеся на внутренней поверхности желудка, белые точки обозначают их устья, набухшие от поглощенной пищи. На рис. XII показаны увеличенные изображения тех же сосудов, точки обозначают их открытые устья, а линии — сами сосуды, продолжающиеся от устьев. На рис. XIII показан вид внутренней поверхности кишечника () вскоре после того, как животное приняло пищу; меньшие белые линии (1 1 1

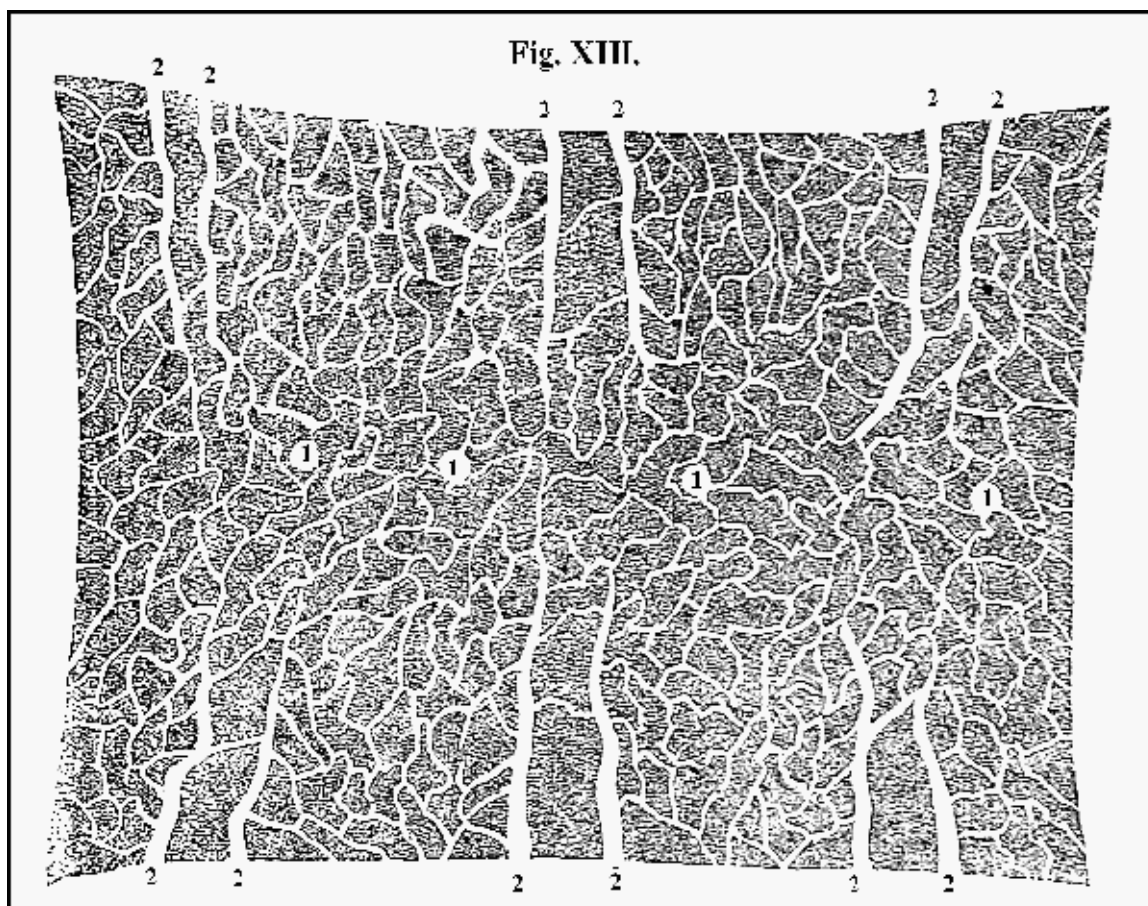
1) обозначают абсорбирующие сосуды, заполненные переваренной пищей, а большие линии



(2 2 2 2) — стволы абсорбирующих сосудов, образованные соединением многих меньших.



Из этого описания ясно, что абсорбирующие сосуды желудка выполняют функцию, точно аналогичную функции губчатых волокон корня. То, что почва для растения, желудок для животного. Поглощающие сосуды, распространенные по всему желудку, пока в желудке содержится пища, находятся в точно таком же состоянии, как и губчатые отростки корня, распространенные в почве; и поглощающие сосуды желудка находятся в таком же постоянном контакте с пищей, которую они должны поглощать в организм, как и губчатые отростки корня. Таков, значит, прием, принятый для того, чтобы сделать функцию питания совместимой с функцией передвижения. Резервуар с пищей размещается внутри животного и снабжен абсорбирующими сосудами, которые постоянно находятся в контакте с пищей. При таком способе контакт с пищей не нарушается постоянным изменением места; органический процесс питания () не прерывается осуществлением функции животного.



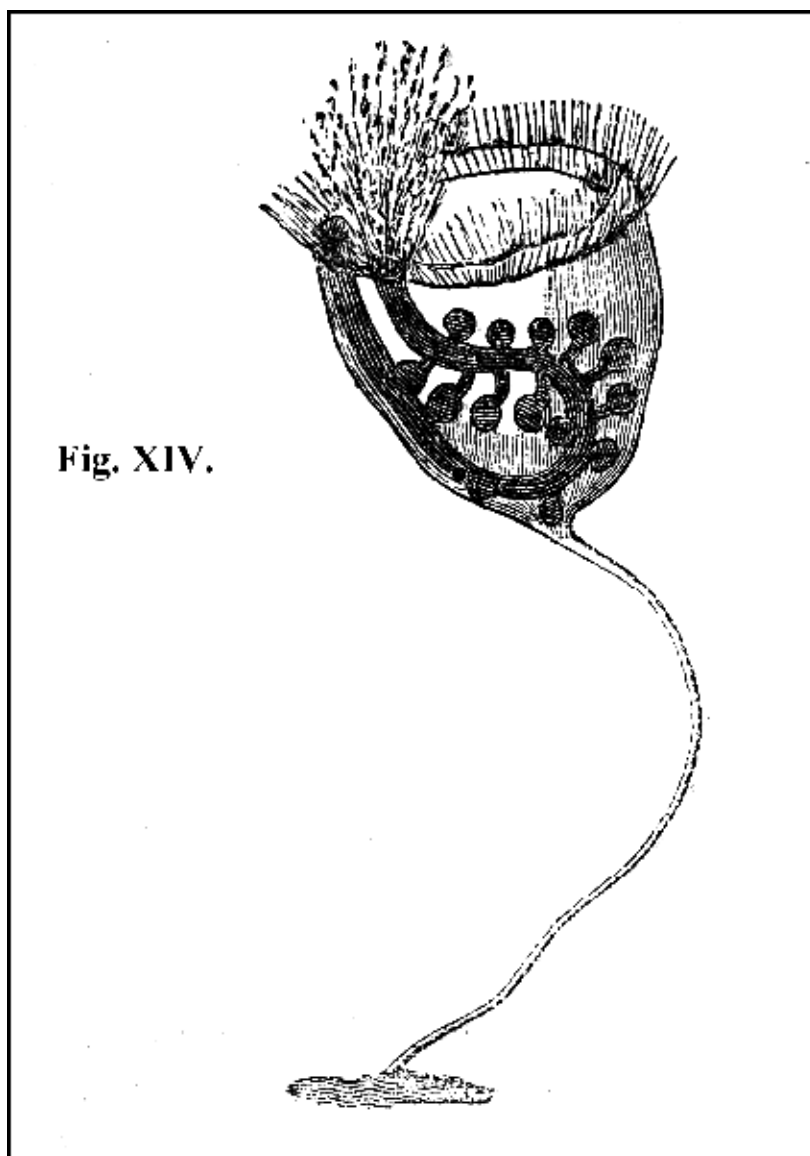
Но более сложная организация, которую необходимо придать аппарату низшей функции в результате связи с высшей способностью, не завершается просто добавлением этого нового органа, желудка. Необходимы и другие усложнения; ведь если пища содержится в изолированном органе, расположенном внутри тела, необходимо обеспечить средства для доставки пищи в этот орган; отсюда возникает необходимость в аппарате для глотания. Кроме того, после того как пища была доставлена в желудок и претерпела там необходимые изменения, необходимо обеспечить средства для ее транспортировки из желудка в другие части тела; отсюда возникает необходимость в аппарате для кровообращения. Но пища, как бы тщательно ни была подготовлена желудком, не способна питать тело, пока не подвергнется воздействию атмосферного воздуха; отсюда необходимость дополнительного аппарата, либо для транспортировки пищи к воздуху, либо для передачи воздуха к пище, либо для приведения пищи и воздуха в контакт в одном и том же органе. И когда одна структура за другой были построены для осуществления этой длинной серии процессов, количество необходимых устройств еще не было полным; ведь даже самая питательная пища не является питательной во всей своей массе, и даже та ее часть, которая фактически используется для питания (), со временем изнашивается и должна быть удалена из организма; отсюда необходимость в дополнительном аппарате для выделения.

Чтобы питание и передвижение могли происходить одновременно, очевидно, что необходимо иметь отдельный аппарат для хранения пищи, отдельный аппарат для глотания, отдельный аппарат для кровообращения, отдельный аппарат для дыхания, отдельный аппарат для выделения и так далее; и что, таким образом, взаимосвязь одной функции высшего порядка делает абсолютно необходимым изменение не только одной, но и многих функций низшего порядка, чтобы привести их в соответствие друг с другом и дать им возможность действовать согласованно.

Но необходимое усложнение структуры не заканчивается даже на этом; поскольку связь одной функции высшего порядка налагает необходимость связи еще одной. Локомоция не может осуществляться без восприятия; ощущение необходимо для воли, а воля, конечно, для произвольного движения. Существо, наделенное способностью перемещаться из одного места в другое, но не обладающее способностью воспринимать внешние объекты, будет быстро уничтожено. Связь ощущений с существом, неподвижно закрепленным в одном месте, осознающим приближение тел, но неспособным избежать их контакта, была бы не только бесполезной, но и вредной, поскольку это означало бы создание дорогостоящего механизма для причинения боли и ничего больше; но передача способности передвигаться без ощущений была бы столь же неразумной ошибкой, сколь первая была бы пагубно дорогостоящей; поскольку это означало бы наделение существа способностью, использование которой было бы для него фатальным из-за отсутствия второй способности, которая направляла бы первую. Обладание способностью передвигаться без дополнительного обладания ощущениями также было бы фатальным по другой причине. Сознание не является необходимым для питания, как это происходит у растений, но оно незаменимо для питания, как это происходит у животных: ведь если пища животного не всегда находится рядом с ним, если оно вынуждено искать ее и, найдя, доставлять в свое тело, оно, конечно, должно обладать способностью воспринимать ее, когда она находится в пределах его досягаемости, и захватывать и присваивать ее по своей воле, и ни одно из этих действий оно не способно совершать без обладания чувствительностью. Итак, мы снова видим, что для обеспечения гармоничного действия функция должна быть связана с функцией. Чтобы предотвратить противоречивые и взаимно разрушительные действия, функция должна быть добавлена к функции, и во всем животном мире сложность структуры, необходимая для достижения этих целей, дается без скупости, но и без излишеств: ничего не дается, что не нужно, ничего не удерживается, что требуется.

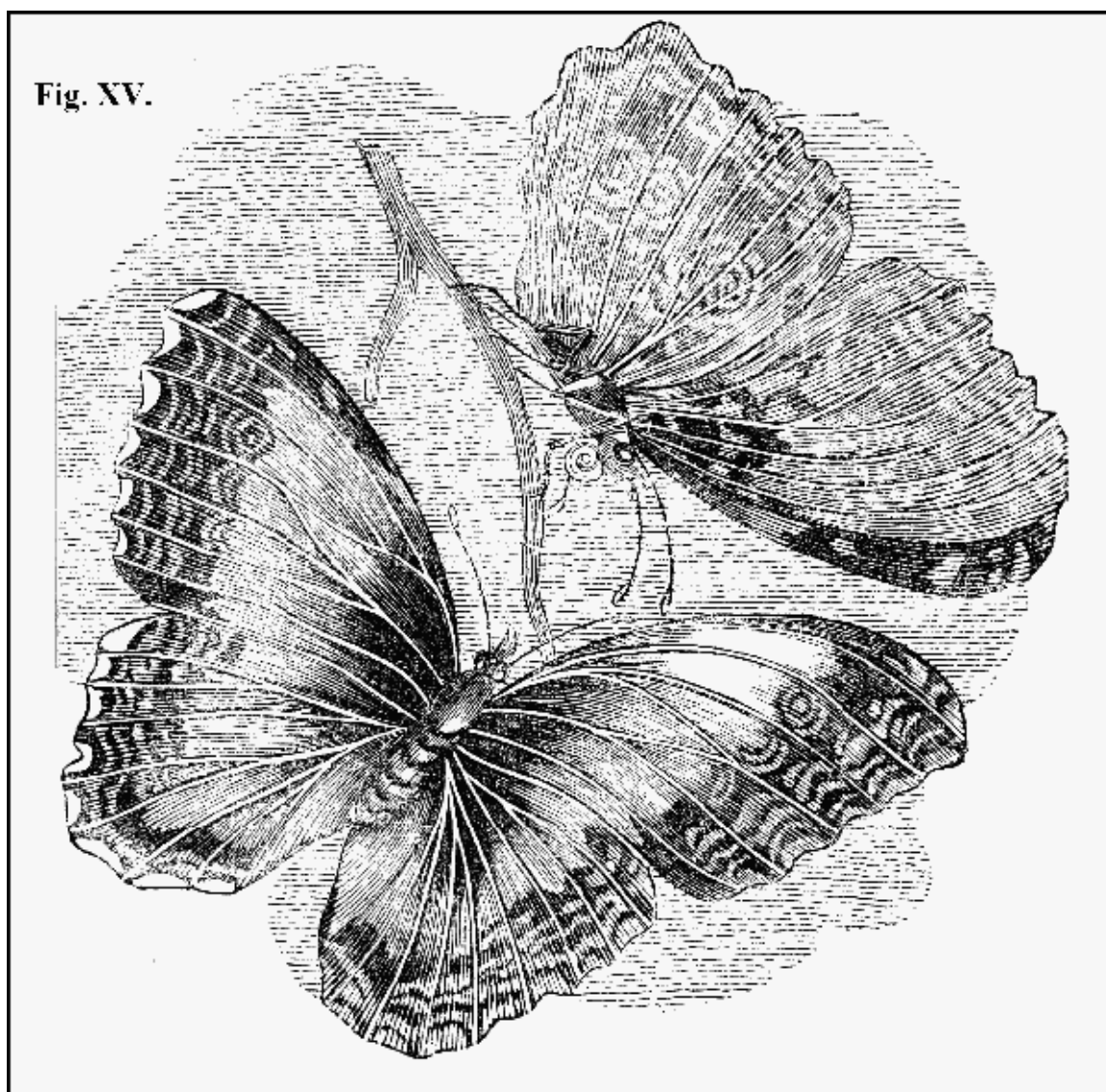
4. По мере того как мы поднимаемся по лестнице организации, выполняется множество функций и создается множество органов для их выполнения, очевидно, что диапазон каждой функции должен пропорционально расширяться; диапазон обязательно увеличивается с умножением органов и функций: и это еще одна причина неизбежной сложности структуры. Достаточно небольшого размышления, чтобы показать необходимую связь между расширенным диапазоном действия и сложностью структуры. Возьмем, к примеру, органическую функцию дыхания: дыхание — это функция, посредством которой воздух вступает в контакт с пищей; это завершение процесса пищеварения. Единственная цель всего аппарата, относящегося к этой функции, — привести воздух и пищу в определенную близость. Теперь, когда все вещества, входящие в состав тела животного, являются легкими, деликатными и проницаемыми для воздуха (как на рис. XIV), и когда тело всегда окружено воздухом, воздух должен постоянно находиться в контакте с конкретным органом, содержащим пищу, не меньше, чем с общей системой, по которой распределяется пища. В этом случае создание отдельного аппарата для содержания воздуха

было бы бесполезным, потому что везде, где есть пища, должен быть и воздух, поскольку он постоянно проникает во все части тела.



С другой стороны, когда ткани настолько плотные и плотные, что становятся непроницаемыми; когда они сложены в объемные и сложные органы, и когда эти органы находятся в местах, недоступных для внешнего воздуха, создание отдельного аппарата для дыхания становится необходимым. Дыхательный аппарат состоит либо из органов, доставляющих воздух к пище, либо из органов, доставляющих пищу к воздуху. То или другое принимается в зависимости от природы тела. Если размер животного небольшой; если ткани, образующие твердую часть его тела, имеют нежную структуру; если в то же время потребности его организма требуют, чтобы его пища была хорошо проветриваемая

(поскольку существует тесная связь между энергией функционирования и совершенным проветриванием пищи), то аппарат, достаточный для проветривания пищи в высокой степени, занял бы весь объем тела. В таком случае легче доставлять воздух к пище, чем пищу к воздуху; лучше сделать все тело дыхательным органом, чем создавать дыхательный орган, несоразмерный размерам тела. Воздушные трубки, распределенные по всем частям тела и открывающиеся на его внешней поверхности, очевидно, обеспечили бы легкий доступ воздуха ко всем точкам системы. С помощью такого средства система могла бы быть хорошо вентилирована (), в то время как дыхательный аппарат занимал бы сравнительно небольшое пространство; функция могла бы выполняться в расширенном масштабе, при этом не было бы необходимости загромождать крошечное тело громоздким органом. Именно таким образом происходит дыхание у больших групп существ, тело которых небольшое по размеру и нежное по структуре, а функции организма выполняются с энергией (рис. XV).



Бабочка Ахилл Южной Америки (*Papilio Achilles*), на которой видны трахеи на верхней и нижней стороне крыльев.

Но это устройство не подходит, когда животное имеет большие размеры; когда его тело разделено на многочисленные отсеки; когда эти отсеки простираются далеко под внешней поверхностью; когда важные органы расположены в глубоко расположенных полостях; и когда вещества, из которых состоят органы, плотные, твердые, толстые и извилистые. Создать воздушные трубки необходимого диаметра и длины, всегда открытые, всегда в состоянии, позволяющем проникновению и выходу достаточного потока воздуха в самые отдаленные уголки и закоулки такого тела, было бы трудно, если не невозможно. В любом случае в таком случае легче доставлять пищу к воздуху, чем воздух к пище. Но что необходимо для достижения этой цели? Орган для хранения пищи; орган для хранения воздуха; сосуды для переноса пищи в и из сосуда для хранения пищи; сосуды для переноса воздуха в и из сосуда для хранения воздуха; средства для воздействия потока воздуха на поток пищи; и, наконец, трубки для переноса продукта этой сложной операции в систему. Соответственно, резервуар для пищи и резервуар для воздуха; аппарат, с помощью которого оба резервуара транспортируются в свои соответствующие емкости; и аппарат, с помощью которого оба резервуара приводятся в достаточно близкий контакт, чтобы обеспечить их взаимное воздействие, — все это объединено в легких животного и в механизме, с помощью которого осуществляются его движения. Цель достигается, но устройство, с помощью которого это осуществляется, столь же сложно по структуре, сколь и эффективно по действию; результат прост, а средства, с помощью которых он достигается, весьма сложны.

И если это верно в отношении низших или органических функций, то тем более это верно в отношении высших или животных функций. Связь между сложностью аппарата чувств и диапазоном ощущений еще более тесная, чем между сложностью аппарата дыхания и диапазоном дыхательного процесса. Чем больше количество чувств, тем больше количество органов чувств; чем точнее и разнообразнее впечатления, передаваемые каждым из них, тем сложнее структура инструмента, с помощью которого они передаются (); чем шире диапазон интеллектуальных операций, тем больше объем мозга, тем больше количество его отдельных частей и тем более изысканна их организация. С точки зрения животного мира, начиная с того уровня, на котором мозг впервые становится отчетливо видимым, и вплоть до человека, основа органа остается той же, но по мере расширения диапазона его функций добавляются новые части, и структура каждой части становится все более и более сложной. Свидетельства этого, предоставленные сравнительной анатомией, неопровержимы, и интерес, связанный с их изучением, едва ли может быть превзойден.

5. Наконец, структура сложна пропорционально энергии функции. Чем больше сила, с которой может быть осуществлено произвольное движение, тем выше организация аппарата, с помощью которого оно выполняется; чем компактнее и плотнее панцирь, хрящ, кость, тем крепче волокна мышц и, в целом, тем больше их относительный объем. Крыло орла настолько же более развито, чем крыло крапивника, насколько его полет выше, а скорость быстрее. Мышцы, которые придают тигру быстроту и силу его прыжка, обладают более интенсивной организацией, чем те, которые медленно двигают медлительного ленивца. Строение мозга человека более изысканно, чем у рыбы, так как его восприятие более остро, и способно к большей комбинации, пониманию и непрерывности.

Таким образом, мы видим, что организация животного более сложна, чем организация растения, не из-за произвольного расположения, а из-за абсолютной необходимости. Немногочисленные и простые функции, выполняемые растением, требуют только немногочисленных и простых органов, которыми оно наделено: многочисленные и сложные функции, выполняемые животным, требуют многочисленных и сложных органов: растение, простое по своей структуре, не лишено ни одного органа, необходимого для его жизнедеятельности; животное, каким бы сложным ни было его строение, не обладает ни

одним органом, без которого оно могло бы обойтись: у одного нет ничего, что было бы необходимо, у другого нет ничего лишнего: у одного есть экономия без скупости, у другого — щедрость без расточительства.

ГЛАВА II.

Две разные жизни, объединенные в животном — Характеристики аппарата органической жизни — Характеристики аппарата животной жизни — Характерные различия в действии каждого — Прогресс жизни — Прогресс смерти.

Из двух наборов функций, выполняемых живыми существами, было показано, что растение выполняет только одну, а животное — обе. Две жизни, постоянно действующие в животном, отличаются друг от друга так же, как процесс вегетации отличается от процесса мышления, но они настолько тесно связаны и действуют настолько гармонично, что их существование как отдельных состояний не только не очевидно при обычном наблюдении, но и само открытие этого факта является недавним и составляет одно из великолепных достижений современной физиологии. Их действие совершенное, но их отдельная идентичность сохраняется настолько отчетливо, что каждая из них имеет свой собственный аппарат и свое собственное действие, которые не только не одинаковы, но и во многих интересных обстоятельствах находятся в поразительном контрасте друг с другом.

1. В целом органы, относящиеся к аппарату органической жизни, являются одиночными и несимметричными; органы, относящиеся к аппарату животной жизни, являются либо двойными, либо симметричными, либо и тем, и другим. Как будет показано ниже, сердце, легкие, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа, селезенка, то есть органы, с помощью которых осуществляются наиболее важные функции органической жизни, являются одиночными органами. (Гл. 5.) Форма каждого из них более или менее нерегулярна, так что если провести линию через их центр, она не разделит их на две равные и точно соответствующие друг другу части. Напротив, органы животной жизни симметричны. Мозг и спинной мозг делятся на две совершенно равные части. (Гл. 5.) Нервы, отходящие от этих органов, в большинстве своем отходят парами, равными по размеру и схожими по распределению. (Там же.) Туловище, столь важный инструмент произвольного движения, когда оно хорошо сформировано, делится на две совершенно соответствующие друг другу части. (Там же.) Мышечный аппарат одной половины тела является точной копией мышечного аппарата другой половины, а руки, кисти и нижние конечности не только двойные, но и по своему строению точно соответствуют друг другу.

2. В целом, аппарат органической жизни расположен внутри тела, а аппарат животной жизни — на внешней поверхности. Органические органы являются инструментами, с помощью которых поддерживается жизнь. Ни одно из них не может быть выведено из строя даже на короткое время без неизбежного прекращения жизни. Но животные органы являются не столько инструментами жизни, сколько средствами, с помощью которых устанавливается определенная связь между живым существом и внешними объектами. И это различие в их функциях является причиной различия в их положении. Поскольку существование зависит от действия органических органов, они расположены внутри тела; они прочно закреплены в своем положении, чтобы не быть нарушенными движениями при передвижении; они окружены мембранами, покрыты мышцами, расположены под защитой костей, и принимаются все возможные меры, чтобы обезопасить их от несчастных случаев и защитить от насилия. Существование не зависит непосредственно от действия органов животной жизни, поэтому их не нужно с особой тщательностью защищать от контакта с внешними объектами, но для выполнения своих функций им необходимо находиться снаружи тела. И они находятся там, и расположены так, чтобы обеспечивать эффективную защиту органических органов. Таким образом, основа животного становится оплотом органической жизни. Мышцы, непосредственные агенты, с помощью которых

осуществляется произвольное движение, и кости, фиксированные точки и рычаги, с помощью которых это движение приобретает наибольшую точность и поразительную быстроту и силу, расположены таким образом, что, выполняя наиболее совершенным образом свою основную и важную функцию в отношении мышц, они выполняют второстепенную, но не менее важную функцию в отношении внутренних органов. По мере продвижения в изучении нашей темы мы увидим, что прекрасная иллюстрация этого явления представлена в строении и действии туловища; что туловище подвижно; что оно состоит из мощных мышц и прочных и компактных костей; и что, хотя его движения осуществляются благодаря действию мышц, прикрепленных к костям, эти кости образуют полость, в которой расположены легкие, сердце, крупные стволы венозной системы, крупные стволы артериальной системы и главный ствол грудного протока, сосуда, по которому переработанная пища поступает в кровь. (Гл. 5.) Таким образом, эти крепкие и прочные кости вместе с толстыми и мощными мышцами, которые на них лежат, образуют надежное укрытие для основной части аппарата органических функций дыхания, кровообращения и пищеварения. Кости и мышцы грудной клетки, сами по себе выполняющие важную роль в функции дыхания, обеспечивают легким, главным органам этой функции, состоящим из нежных и хрупких тканей, легко подверженных повреждениям, причем малейшее повреждение ставит под угрозу жизнь, свободное и безопасное место для работы. Хрупкая часть аппарата защищена его костной частью, работа которой столь же важна для функции, как и работа первой. Точно так же нежная и хрупкая ткань головного и спинного мозга, центрального органа животного мира, с которым тесно связаны все органы чувств, защищена костями и мышцами, выполняющими важные произвольные движения, в то время как органы чувств, которые связывают нас с внешним миром, делают нас восприимчивыми к удовольствиям и предупреждают нас о приближении объектов, способных вызвать боль, расположены там, где внешние тела могут наиболее удобно и полностью соприкасаться с ними; и только там они могут эффективно выполнять функцию стражей организма. По этой причине, за исключением чувства осязания, которое, хотя и расположено в основном на кончиках пальцев, также распространяется по всей внешней поверхности тела, все органы чувств имеют свои места в голове, самой возвышенной части тела, имеющей овальную форму, способной двигаться независимо от остальной части тела и которая, опираясь на ось, может описывать по крайней мере две трети круга.

Таково различие в строении и расположении аппарата двух видов жизни, но различие в их действии еще более поразительно.

1. Действие аппарата органической жизни, когда звук не сопровождается сознанием; объектом действия аппарата животной жизни является производство сознания. Конечной причиной действия аппарата органической жизни является поддержание существования; конечной причиной действия аппарата животной жизни является производство сознательного существования. Какой цели послужило бы соединение сознания с действием органических органов? Если бы мы ощущали органические процессы, знали, когда бьется сердце, работают легкие, переваривает желудок и выделяет выделительные органы, сознание не могло бы способствовать, а могло бы нарушить надлежащий и упорядоченный ход этих процессов. Более того, они настолько заняли бы и поглотили бы наш ум, что у нас было бы мало желания или времени заниматься другими объектами. Поэтому благотворно, что они находятся вне нашего наблюдения и контроля. Тем не менее, когда наше сознание этих процессов может быть полезным, когда они идут не так, как надо, когда их слишком слабая или слишком интенсивная деятельность угрожает уничтожить существование, животное сознание осознает, что происходит в организме, чтобы оно могло благотворно повлиять на последнее, сделать то, что, как показывает опыт, способствует восстановлению

больного органа до здорового состояния, или избежать того, что может привести к усилению или сохранению его болезненного состояния.

Но в то время как действие органических органов таким образом остается скрытым от нашего взора и ощущений, единственной целью действия животных органов является создание и поддержание состояния разнообразного и расширенного сознания. Мы не знаем, когда сердце расширяется, чтобы принять жизненный поток, ни когда оно сокращается, чтобы прогнать его с новым импульсом через систему; ни когда кровь устремляется в легкие, чтобы выдать свои бесполезные и вредные частицы; ни когда воздух устремляется в кровь, чтобы забрать эти частицы, заменить их другими и таким образом очистить и обновить жизненную жидкость. Многие процессы такого рода постоянно происходят внутри нас в каждый момент нашего существования, но мы не более осознаем их, чем движение жидкостей в травинке, по которой мы ходим. Напротив, когда внешний объект вызывает в чувствительном нерве то изменение состояния, которое мы обозначаем словами «впечатление»; когда чувствительный нерв передает это впечатление в мозг; когда мозг тем самым приводится в состояние восприятия, животное начало находится в активном действии, и происходит восприятие или сознательное существование. Сознание не принадлежит органическому началу, оно *является* животным началом.

2. Функции органической жизни выполняются с непрерывной непрерывностью; для функций животной жизни отдых незаменим. Работа сердца непрерывна; оно не отдыхает и не нуждается в отдыхе. Оно работает в течение восьмидесяти или девяноста лет со скоростью сто тысяч ударов в сутки, преодолевая при каждом ударе большое сопротивление, но продолжает эту работу в течение всего этого времени без перерыва. Столь же непрерывной является деятельность легких, которые постоянно принимают и выделяют воздух; деятельность кожи, которая постоянно выделяет пот и поглощает влагу; деятельность пищеварительного тракта, который постоянно восполняет потери, которые организм постоянно несет.

Но органы и функции животного мира неспособны к такой непрерывности действия. Ни одна произвольная мышца не может поддерживать свое действие дольше определенного времени; никакое усилие воли не может удерживать ее в состоянии непрерывного сокращения; расслабление должно чередоваться с сокращением; и даже это чередование действий не может продолжаться долго без отдыха. Ни один орган чувств не может продолжать воспринимать впечатление за впечатлением без усталости. При длительном напряжении ухо теряет чувствительность к звуку, глаз — к свету, язык — к вкусу, а осязание — к свойствам тел, с которыми оно знакомо. Мозг не может продолжать свою интеллектуальную деятельность с энергией дольше определенного периода; после некоторого времени ход мыслей, с которым он работает, становится неясным и спутанным; он также не способен реагировать с энергией, пока не пребывает в состоянии покоя, соразмерном продолжительности его предыдущей деятельности.

И этим отдыхом является сон. Сон — это покой чувств, отдых мышц, их поддержка и питание. То, что пища для организма, сон для животного. Питание не может продолжаться без пищи, как и ощущения, мысли и движения без сна.

Но спит только животная жизнь: смерть была бы следствием мгновенного сна организма. Если бы, когда мозг ушел в покой, двигатель, который движет кровью, перестал снабжать его жизненной жидкостью, он никогда бы больше не проснулся. Животная жизнь активна только в течение части своего существования; деятельность органической жизни никогда ни на мгновение не приостанавливается; и чтобы наделить свои органы способностью продолжать эту непрерывную деятельность, они лишены способности к усталости:

усталость, напротив, неотделима от деятельности органов животной жизни; усталость налагает необходимость отдыха, отдых — это сон, а сон — это обновление.

3. Между всеми функциями органической жизни существует тесная связь и зависимость. Без кровообращения не может быть секреции; без секреции — пищеварения; без пищеварения — питания; без питания — пополнения крови, и так по всему кругу. Но функции животной жизни не зависят друг от друга таким образом. Одна из функций может быть нарушена без значительного воздействия на остальные; одна может полностью прекратиться, в то время как другая продолжает активно действовать. Чувствительность может быть утрачена, в то время как движение продолжается; и мышца может сокращаться, хотя она не может чувствовать. Один орган чувств может спать, в то время как остальные бодрствуют. Одна интеллектуальная способность может функционировать, в то время как другие дремлют. Мышца воли может действовать, в то время как нет сознания воли. Даже органы голоса и движения могут выполнять свою функцию, в то время как сенсорные органы глубоко погружены в сон.

4. Эти две жизни рождаются в разные периоды, и одна из них активно функционирует еще до того, как другая даже появится. Первое действие, наблюдаемое в эмбрионе, — это крошечная пульсирующая точка. Это молодое сердце, прогоняющее свой детский поток. До того, как можно различить мозг, нервы или мышцы, сердце уже существует и действует; то есть аппарат органической функции кровообращения построен и функционирует до того, как появляются какие-либо следы животного органа. Артерии и вены циркулируют кровь, капиллярные сосуды принимают жизненную жидкость и из нее формируют мозг и мышцы, органы животного, не менее чем различные вещества, составляющие органы органической жизни. Органическая жизнь не только предшествует животной жизни, но и благодаря действию органической жизни дается существование животной жизни. Органическая жизнь рождается в первый момент существования; животная жизнь — только в сравнительно отдаленном периоде; эпоха, которую подчеркнуто называют периодом рождения, а именно период, когда новое существо отделяется от своей матери; когда оно впервые вступает в контакт с внешними объектами; когда оно выполняет все функции своего организма с помощью собственных органов и, следовательно, наслаждается независимым существованием.

5. Функции органической жизни совершенны с самого начала. Сердце сокращается, артерии секретируют, дыхательные органы работают в первый момент своего функционирования так же хорошо, как и в любой последующий период. Они не нуждаются в обучении на основе опыта и не извлекают никакой пользы из его уроков. Напротив, деятельность мозга и действия произвольных мышц, сначала слабые и неуверенные, постепенно приобретают силу и достигают своего окончательного совершенства только во взрослом возрасте. Как неясны и спутаны первые ощущения младенца! Прежде чем они приобретут точность, четкость и правдивость, сколько труда затрачивается на восприятие! За ощущениями следуют идеи; ощущения и идеи сливаются с ощущениями и идеями; образованные таким образом комбинации вызывают другие, ранее образованные комбинации, а те — третьи, а третьи — четвертые, и так образуется непрерывная цепь мыслей. Но детские ассоциации между ощущениями, между идеями и между ощущениями и идеями в определенной степени неверны и в еще большей степени неадекватны; и неправильное представление, неизбежно возникающее в результате этой ранней несовершенности интеллектуальных операций, может быть исправлено только последующими и более обширными впечатлениями. В течение первых часов жизни большая часть времени младенца уходит на восприятие впечатлений, которые поступают к нему каждый миг со всех сторон и которые он хранит в своем маленьком сокровищнице; но большая часть времени также уходит на гораздо более

серьезное и сложное дело — различение и исправление. Мог бы ли какой-нибудь человек, достигнув зрелого возраста, изменить порядок прохождения того пути, который он прошел; мог бы он, с помощью наблюдательности и опыта, присущего зрелому возрасту, с совершенной точностью проследить каждый шаг своего сознательного существования, начиная с сорока лет и до того момента, когда воздух впервые коснулся его тела в момент выхода из материнского лона, среди истин, которые он узнал бы, самыми интересными, если не самыми удивительными, были бы те, которые касаются того, как он обращался со своими самыми ранними впечатлениями; с тем, как он их комбинировал, вспоминал, откладывал для будущего использования; делал свои первые общие выводы; наблюдал, что последующий опыт учил как соответствующее, а что не соответствующее этому общему выводу; его эмоции при обнаружении своих первых ошибок, и его контрастные чувства при открытии тех всеобъемлющих истин, достоверность которых подтверждалась каждым последующим впечатлением. Таким образом, жить в обратном порядке означало бы, по сути, пройти через анализ интеллектуальных комбинаций и, следовательно, получить полное представление о структуре ума; и среди любопытных результатов, которые тогда стали бы очевидными, пожалуй, немногие выглядели бы более удивительными, чем истинное действие органов чувств. Глаз, когда на него впервые воздействует свет, не воспринимает объекты, которые его отражают; ухо, когда на него впервые воздействует звук, не различает звучащее тело. Когда операция по удалению катаракты успешно проведена у человека, родившегося слепым, глаз сразу становится чувствительным к свету, но впечатление от света не сразу дает информацию о свойствах тел. Это происходит постепенно, а не мгновенно; даже постепенно, постепенно светящиеся объекты различаются с четкостью и точностью. Видеть, слышать, обонять, вкушать, осязать — это процессы, которые кажутся мгновенными и которые на самом деле выполняются с поразительной быстротой у человека, наблюдающего их в себе; но они не всегда выполнялись так быстро: это приобретенные процессы, выученные навыки; процессы и навыки, приобретенные и выученные не без больших усилий и труда. Но чувства дают лишь материал для интеллектуальных операций памяти, комбинации, сравнения, различения, индукции, операций, прогресс которых настолько медленен, что они приобретают точность, энергию и всеобъемлемость только после многолетнего обучения.

То же самое верно и для мышц воли. Сколько усилий требуется, чтобы приобрести способность четко артикулировать! Сколько, чтобы младенец смог стоять! Сколько, чтобы ребенок смог ходить! Органическая жизнь рождается совершенной; животная жизнь становится совершенной только благодаря служению и способностям, которые дает служение.

6. Органическая жизнь может существовать после того, как животное начало погибло. Животное начало угасает, когда исчезают ощущения и становится невозможным произвольное движение. Но болезнь может лишить человека ощущений и уничтожить способность к произвольному движению, в то время как кровообращение, дыхание, выделение, выделение, одним словом, весь круг органических функций продолжает выполняться. В одно мгновение апоплексия может превратить самый возвышенный интеллект в бессмысленную глупость и лишить силы и подвижности мышцы гигантской силы; в то время как работа сердца и произвольные сокращения мышц могут не только не ослабевать, но и действовать с сверхъестественной энергией. В одно мгновение апоплексия может даже полностью погасить животную жизнь, и все же органические функции могут продолжаться часами, днями и даже неделями; в то время как каталепсия, пожалуй, самое необычное заболевание, которому подвержено человеческое тело, может полностью устранить чувствительность и волю, в то же время придавая произвольным мышцам способность сокращаться с такой неестественной энергией и непрерывностью, что голова,

туловище и конечности могут неподвижно застыть в том положении, в котором они находились в момент наступления приступа. В этом необычном состоянии нервной системы, независимо от продолжительности приступа и полной потери сознания, сердце продолжает биться, пульс — пульсировать, легкие — дышать, а все органы — выполнять свои обычные функции. Доктор Джебб дает следующее описание состояния молодой женщины, страдавшей этим странным заболеванием.

«Моя пациентка была охвачена приступом как раз в тот момент, когда меня объявили. В этот момент она занималась вязанием; она как раз продевала иглу через сетку; в этом положении она застыла, выглядя, в приятной форме, как будто она спит мертвым сном, который невозможно имитировать искусством или представить воображением. Ее лоб был спокойным, черты лица совершенно умиротворенными. Бледность ее лица и дыхание, которое с расстояния было едва заметно, делали сходство с мрамором более точным и поразительным. Положение ее пальцев, рук и предплечий было трудно изменить, но оно сохраняло все формы сгибания, которые они приобрели: мышцы шеи также не были исключением из этого правила, и ее голова сохраняла любое положение, в которое ее помещала рука, так же твердо, как и конечности».

В таком состоянии системы чувства находились в состоянии глубокого сна; добровольные мышцы, напротив, находились в состоянии бурной деятельности; но поскольку эта деятельность не была вызвана волей и не находилась под ее контролем, пациентка оставалась неподвижной, как и бесчувственной. Мозг находился в состоянии временной смерти, а мышцы — в состоянии интенсивной жизни. И может произойти обратное: мышцы могут умереть, а мозг остаться живым; сократимость может быть утрачена, а чувствительность остаться в полной мере; способность к движению может быть утрачена, а способность к ощущениям остаться незатронутой. Имеется зафиксированный случай, который иллюстрирует это состояние организма. Женщина в течение некоторого времени была прикована к постели, страдая от сильного недомогания. Внезапно она лишилась способности двигать ни одной мышцей тела; она пыталась говорить, но не могла произносить звуки; она пыталась протянуть руку, но мышцы отказывались подчиняться командам ее воли, однако ее сознание было в полном порядке, и она сохранила полное владение своими интеллектуальными способностями. Она поняла, что ее обслуживающий персонал считает ее мертвой, и осознавала, что над ее телом совершают обряды, обычно совершаемые над мертвыми; ее уложили, связали пальцы ног, подвязали подбородок; она слышала, как обсуждают подготовку к ее похоронам, но не могла дать ни малейшего знака, что она все еще обладает чувствами, сознанием и жизнью.

Таким образом, при одной форме заболевания может погибнуть животная жизнь, как ее чувствительная, так и двигательная часть (), а при другой форме заболевания может быть приостановлена либо одна, либо другая ее часть, в то время как органическая жизнь продолжает функционировать в полном объеме: из этого следует, что эти две жизни, хотя и смешанные, являются отдельными, поскольку одна из них может погибнуть, не влекая за собой немедленного и неизбежного уничтожения другой.

7. И, наконец, поскольку органическая жизнь рождается первой, она умирает последней; а животная жизнь, поскольку она рождается последней и достигает полного развития последней, угасает первой и погибает первой. В процессе естественной смерти исчезновение животной жизни всегда предшествует исчезновению органической жизни. Реальная смерть наступает позже, а иногда и намного позже, чем кажущаяся смерть. Животное кажется мертвым, когда, наряду с исчезновением чувствительности и потерей произвольных движений, дыхание, кровообращение и остальные органические функции больше не могут быть различены; но эти функции продолжают некоторое время после того, как они

перестают давать внешние признаки своей деятельности. У человека и теплокровных животных в целом приостановка или погружение под воду приводит к прекращению животной жизни не позднее чем через четыре минуты с момента полного исключения атмосферного воздуха из легких; но если бы органические функции также прекращались в тот же период, было бы невозможно вернуть животное к жизни после видимой смерти от утопления и т. п. Однако, каким бы полным и длительным ни было прекращение жизненных функций животного, реанимация всегда возможна, пока органические органы способны восстановить свою обычную жизнеспособность. Прекращение жизненных функций животного — это лишь первая стадия смерти, от которой возможно выздоровление; смерть наступает только тогда, когда органические и жизненные функции полностью прекращаются и не могут быть восстановлены.

У человека процесс смерти редко бывает полностью естественным. Обычно он наступает преждевременно под воздействием обстоятельств, которые разрушают жизнь иначе, чем посредством постепенного и медленного угасания, которое является неизбежным результатом действия организованной структуры. Смерть, когда она естественна, является последним событием в длинной цепочке, первым заметным событием которой является изменение в животной жизни и в самой благородной части этой жизни. Высшие способности угасают в обратном порядке их развития; регресс является обратной стороной прогресса, и самое благородное существо, возвращаясь к состоянию небытия, шаг за шагом проходит все последовательные стадии, благодаря которым оно достигло вершины жизни.

В восходящей серии животное добавляется к органической жизни; ощущение, низшая способность животной жизни, предшествует рассуждению, высшей способности. Чувства, приходящие в действие в момент рождения, быстро достигают максимального совершенства, на которое они способны; но интеллектуальные способности, развивающиеся позже, совершенствуются еще позже, а высшие — в последнюю очередь.

В нисходящей серии животная жизнь угасает раньше органической, и ее более благородные способности угасают раньше и быстрее, чем подчиненные. Прежде всего, впечатления, которые органы чувств передают мозгу, становятся менее многочисленными и отчетливыми, и, следовательно, материал, с которым работает ум, становится менее обильным и совершенным; но в то же время способность энергично работать с имеющимся материалом уменьшается более чем пропорционально. Память отказывает; аналогичные явления менее легко и менее полно вспоминаются благодаря присутствию тех, которые должны наводить на мысль о всей цепочке; связующие звенья видны смутно или полностью утрачены; сама цепочка становится менее яркой и менее связной; одна цепочка сменяет другую с сверхъестественной медлительностью, и следствием этих растущих несовершенств является то, что в конце концов индукция становится несостоятельной, как и в ранней молодости; и по той же причине, а именно потому, что в умственном представлении нет адекватного диапазона индивидуальных явлений; единственное различие заключается в том, что диапазон, охватываемый представлением старика, слишком узок, потому что он забыл то, чему научился; в то время как у молодого человека он слишком узок, потому что то, чему необходимо научиться, еще не приобретено.

И с уменьшением интеллектуальных способностей чувства продолжают постепенно угасать: зрение становится более тусклым, слух более притупленным, обоняние менее тонким, осязание менее острым, в то время как вкус, непосредственно подчиненный органической функции питания, последним теряет свою интенсивность и точность и полностью угасает только с исчезновением жизни, которой он служит.

Но чувства не являются единственными слугами мозга; добровольные мышцы являются таковыми в равной степени; но эти слуги главной силы, больше не находясь в активной службе, первые больше не используются для передачи новых, разнообразных и ярких впечатлений, вторые больше не используются для выполнения команд новых, разнообразных и интенсивных желаний, становятся все более слабыми, медленными и неуверенными в своих действиях. Рука дрожит, шаг шатается, и каждое движение становится медленным и неуверенным. И таким образом, по мере потери одного интеллектуального способности за другой, по мере исчезновения одного чувства за другим, по мере прогрессирующей утраты способности к произвольным движениям, одним словом, по мере угасания энергии и окончательного исчезновения животной жизни, человек из состояния зрелости во второй раз проходит через стадию детства обратно к стадии младенчества; даже впадает в состояние эмбриона: то, чем был плод, тем является человек в преклонном возрасте: когда он начал существовать, он обладал только органической жизнью; и прежде чем он созреет для могилы, он возвращается в состояние растения.

И даже это чисто органическое существование не может длиться долго. Возможно, органические органы разрушаются медленно, но они разрушаются, и это разрушение не восстанавливается, в результате чего их функции угасают, и никакие стимулы не способны оживить их угасающую деятельность. Артерии становятся жесткими и не могут питать; вены расслабляются и не могут пропускать массу крови, которая давит на них; легкие, частично забитые отложениями посторонних веществ и частично неспособные расширяться и сжиматься из-за слабой работы дыхательного аппарата, не могут в полной мере насыщать кислородом небольшое количество крови, протекающей через них; сердце, лишенное привычного питания и стимула, неспособно сокращаться с энергией, необходимой для продвижения жизненного потока; различные органы, больше не получающие необходимого количества и качества веществ для осуществления своих соответствующих процессов, перестают действовать; механизм останавливается, и это смерть.

И теперь, когда процессы жизни закончились, тело попадает под власть сил, которые всеобъемлюще господствуют над материей; связь, которая соединяла все его части, удерживая их в единстве и поддерживая их в действии, в прямом противодействии этим силам, распадается, и тело чувствует и подчиняется новым притяжениям, которым оно подверглось; частица за частицей, которые находились в прекрасном порядке, падают со своих мест; чудесные структуры, которые они составляли, тают; сами вещества, из которых были построены эти структуры, распадаются на свои первоначальные элементы (); эти элементы, освободившись, вступают в новые комбинации и становятся составными частями новых существ; эти новые существа, в свою очередь, гибнут; из их смерти рождается жизнь, и так изменения продолжают в вечном круговороте.

Что касается организованных структур, в которых обитает жизнь, и жизненных процессов, зависящих от этих структур, то такова их история; история не просто любопытная, но и изобилующая практическими выводами, имеющими первостепенное значение. Полезность знакомства с явлениями, которые были сейчас разъяснены, будет очевидна на каждом этапе нашего пути.

ГЛАВА III.

Конечная цель организации и жизни — Источники удовольствия — Особые механизмы, с помощью которых органические органы влияют на сознание и доставляют удовольствие — Момент, когда органические органы перестают влиять на сознание, и почему — Животные аппетиты: чувства: интеллектуальные способности: эгоистические и сочувственные чувства: нравственные способности — Удовольствие как прямой, обычный и бесплатный результат действия органов — Удовольствие, способствующее развитию органов и продолжению их действия — Прогресс человеческого знания — Прогресс человеческого счастья.

Цель структуры — производство функции. Из двух функций, объединенных в живом животном, одна полностью подчиняется другой. Создание аппарата животной жизни и поддержание его в состоянии, пригодном для выполнения его функций, является единственной целью существования органической жизни. Какова же цель животной жизни? Эта цель, какой бы она ни была, должна быть конечной целью организации и всех действий, в которых она является центром и инструментом.

В жизни животных сочетаются две функции: ощущение и произвольное движение. Из этих двух функций вторая подчиняется первой: произвольное движение является слугой ощущения и существует только для того, чтобы подчиняться его командам.

Является ли, таким образом, ощущение конечной целью организации? Простое ощущение не может быть конечной целью, потому что оно неизменно сопровождается конечным результатом; ведь ощущение бывает либо приятным, либо болезненным. Каждое ощущение заканчивается удовольствием или болью. Удовольствие или боль, последнее событие в этой цепочке, должны быть конечной целью.

Является ли производство боли конечной целью организации? Это невозможно, потому что производство боли является косвенным, а не прямым, — чрезвычайным, а не обычным результатом жизненных действий. Отсюда следует, что удовольствие должно быть конечной целью, поскольку нет другой цели, которую можно было бы себе представить. Конечной целью органического существования является животное существование; конечной целью животного существования является чувственное существование; конечной целью чувственного существования является приятное существование; следовательно, конечной целью жизни является наслаждение. Жизнь начинается с органических процессов; к органическим добавляются животные; животные процессы заканчиваются ощущениями; ощущения заканчиваются наслаждением; из этого следует, что наслаждение является конечной целью. Для этого устроен каждый орган; этому подчинено каждое действие каждого органа; в этом в конечном итоге заканчивается каждое действие.

И без единого исключения во всем спектре чувствующего творения, чем выше организованная структура, тем больше удовольствие, опосредованное или непосредственное, которому она подчиняется. От самого простого до самого сложного состояния, каждое последующее добавление к структуре, посредством которого функция становится более возвышенной и совершенной (), пропорционально увеличивает изысканность удовольствия, которому служит функция и в котором она заканчивается.

Удовольствие является результатом действия живых органов, будь то органических или животных; удовольствие является прямым, обычным и бесплатным результатом действия

обеих групп органов; удовольствие, возникающее в результате действия органов, способствует их полному развитию и, таким образом, увеличению их способности доставлять удовольствие; удовольствие, возникающее в результате действия органов и способствующее их развитию, в равной степени способствует продолжению их действия и, следовательно, поддержанию жизни; из этого следует не только то, что наслаждение является целью жизни, но и то, что оно является средством, с помощью которого продлевается жизнь (). Будет интересно рассмотреть полноту доказательств истинности каждого из этих утверждений.

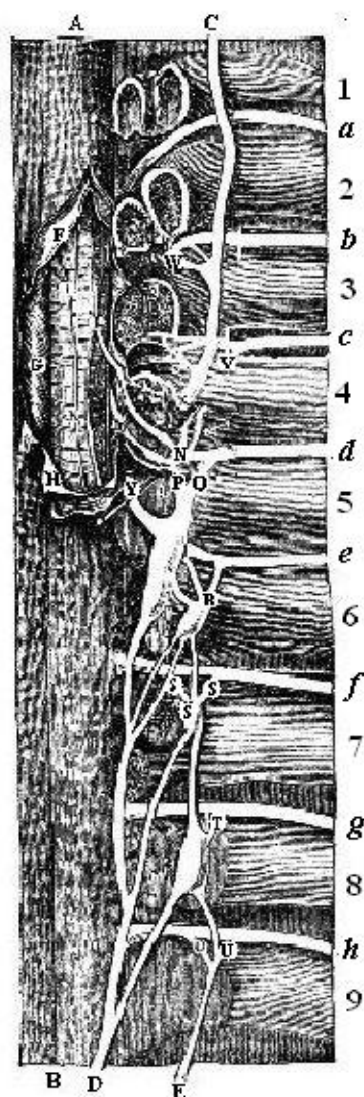
1. Во-первых, удовольствие является результатом действия органических органов. Действительно, было доказано, что отличительной чертой действия этих органов является то, что оно не сопровождается сознанием. Тем не менее, благодаря особому положению, сознание косвенно связано с процессами этого класса, ограниченными по объему и равномерно заканчивающимися в определенной точке; но как объем, так и ограничение способствуют приятности его природы. И это изменение в строении нашего организма, которое заслуживает внимания.

Органические процессы зависят от особого влияния, исходящего от той части нервной системы, которая обозначается термином «органическая». Органические нервы, распределенные по органическим органам, берут свое начало и имеют свое главное местоположение в полостях, содержащих основные инструменты органической жизни, а именно в грудной клетке и брюшной полости (см. гл. V). Как будет полностью показано ниже, эти нервы охватывают крупные стволы кровеносных сосудов, которые доставляют артериальную кровь к органическим органам. Во всех своих разветвлениях через органический орган артериальный сосуд сопровождается своим органическим нервом; так что везде, где проходит капиллярная артериальная ветвь, секретирующая или питающая, там же, неразрывно соединенный с ней, проходит органический нерв, возбуждающий и управляющий.

Среди особенностей этой части нервной системы одной из наиболее примечательных является то, что она полностью лишена чувствительности. Чувствительность неотделимо связана с общепринятым представлением о нерве. Но нервная система состоит из двух частей: одна отвечает за ощущения и произвольные движения, поэтому ее называют чувствительной и двигательной частью; другая лишена чувствительности, но отвечает за органические процессы, поэтому ее называют органической частью. Если связь между органическим органом и органическим нервом прерывается, функция органа, какой бы она ни была, прекращается. Без своих органических нервов желудок не может выделять желудочный сок; в результате пища остается непереваренной. Без своих органических нервов печень не может выделять желчь, в результате питательная часть пищи не может быть отделена от ее отходов. Органический орган получает от своего органического нерва влияние, без которого он не может выполнять свою функцию; но нерв, принадлежащий к этой категории, не чувствует и не передает ощущения, и поэтому не дает сознания о работе какого-либо процесса, зависящего от него. Однако нет ни одного из этих процессов, который не оказывал бы важнейшего влияния на сознание. Как? Благодаря особому механизму, столь же любопытному по своей природе, сколь и важному по своим результатам.

Ветви чувствительных нервов передаются от животного к органической системе, а от органической — к животному; между этими двумя классами устанавливается тесная связь. Изучение рис. XVI иллюстрирует способ, которым осуществляется эта связь. А В представляет собой часть спинного мозга (одну из центральных масс чувствительной системы), покрытую мембранами. Здесь представлена передняя часть спинного мозга, относящаяся к спине и технически называемая дорсальной частью.

Fig. XVI.



1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, вторые и т. д. ребра с соответствующими спинальными (чувствительными) нервами *a, b, c, d, e, f, g, h*, выходящими для снабжения соответствующих органов чувствительностью.

C D E, часть основного ствола органического (нечувствительного) нерва, обычно называемого большим симпатическим нервом.

F G H, мембрана спинного мозга, разрезанная и обнажающая I K, сам спинной мозг, L, передняя ветвь одного из спинных нервов, возникающая из передней поверхности спинного мозга несколькими пучками волокон.

M, задняя ветвь того же нерва, отходящая аналогичным образом от задней поверхности спинного мозга несколькими пучками волокон.

Передняя и задняя ветви соединяются, образуя один ствол N.

Две ветви, P Q, отходящие от спинального (чувствительного) ствола, чтобы соединиться с органическим (нечувствительным) стволом.

R S T U V W — другие ветви чувствительного нерва, соединенные с ветвями нечувствительных нервных стволов таким же образом.

X Y, главный ствол симпатического (нечувствительного) нерва перерезан и отклонен в сторону, чтобы части под ним (P N) были более отчетливо видны.

Из этого описания видно, что каждый чувствительный нерв, прежде чем он выходит к органам животного, которым он предназначен для передачи чувствительных ощущений (), отправляет две ветви к органическим или нечувствительным. Эти чувствительные нервы смешиваются и смешиваются с нечувствительными нервами; сопровождают их на их пути к органическим органам и разветвляются вместе с ними по всей их субстанции. Таким образом, очевидно, что чувствительные нервы, нервы, не необходимые для органических процессов, не имеющие, насколько известно, никакого отношения к этим процессам, входят в состав органических органов. Каков результат? Органические органы становятся чувствительными; органические процессы, по своей природе нечувствительные, становятся способными влиять на сознание. Что из этого следует? Что возбуждает сознание? Не сознание органического процесса. К нему мы по-прежнему остаемся совершенно нечувствительными. Не простое ощущение. Результатом, который неизменно возникает, пока система находится в здоровом состоянии, является приятное сознание. Сердце посылает органам свой жизненный поток. Каждый орган, извлекая из потока необходимые ему частицы, преобразует их в особую жидкость или твердое вещество, которое он призван формировать. Желудок из циркулирующих в нем артериальных потоков выделяет желудочный сок; печень из циркулирующих в ней венозных потоков выделяет желчь. Когда эти пищеварительные органы должным образом подготовили свои соответствующие жидкости, они используют их для переработки пищи. Мы не осознаем эту переработку, хотя она происходит внутри нас каждый момент; но разве это сознание не затрагивается этим процессом? Самым существенным образом. Почему? Потому что чувствительные нервы смешиваются с органическими нервами; потому что чувствительные нервы подвергаются воздействию действий органических органов. И какому воздействию? До тех пор, пока действия органических органов являются здоровыми, то есть до тех пор, пока их процессы выполняются должным образом, впечатление, передаваемое чувствительным нервам, по своей природе является приятным; фактически, это ПРИЯТНОЕ СОЗНАНИЕ, КОТОРОЕ СОСТАВЛЯЕТ ЧУВСТВО ЗДОРОВЬЯ. Состояние здоровья — это не что иное, как результат надлежащего выполнения функций органических органов: из этого следует, что чувство здоровья, которое каждый считает одним из самых приятных в жизни, является результатом действия органов, прямые операции которых нам не известны. Но это приятное сознание, возбуждаемое таким образом косвенно, на самом деле является следствием специального положения, установленного с явной целью вызвать удовольствие.

Процессы, по своей природе неосязаемые, становятся осязаемыми именно для этой цели, чтобы, помимо специального объекта, которому они служат, они могли доставлять удовольствие. В этом случае производство удовольствия не только совершенно безвозмездно, не только передается ради самого себя, не только остается конечной целью, но и начинается на самом краю жизни; оно переплетено с нитью существования: оно обеспечено в действиях, которые создают и поддерживают саму структуру, материальный инструмент нашего бытия, и посредством этих действий.

Но если передача чувствительности процессам, по своей природе неспособным вызывать чувства, с целью превращения их в источники приятного сознания, указывает на явное обеспечение производства удовольствия, то это обеспечение не менее ярко проявляется в том моменте, когда эта добавленная чувствительность прекращается.

Некоторые последствия прямой связи сознания с органическим процессом уже были упомянуты. Если бы глаз, помимо передачи лучей света зрительному нерву, был способен ощущать последовательное прохождение каждого луча через свою субстанцию, впечатление, возбуждаемое светящимися телами, которое необходимо для зрения, конечной цели этого инструмента, если бы и не было полностью утрачено, то обязательно стало бы неясным, прямо пропорционально остроте этой чувствительности. Рука музыканта едва ли смогла бы выполнять разнообразные и быстрые движения на своем инструменте, если бы его ум в один и тот же момент был занят процессом мышечного сокращения в пальце и идеей музыки в мозгу. Если бы такая двойная связь сознания была возможна, она ни в коем случае не принесла бы пользы, а во многих случаях была бы весьма вредна; и наименьшим из зол, вытекающих из этого, было бы то, что низшее прерывало бы высшее начало, а средства ухудшали бы цель. Но в некоторых случаях зло было бы гораздо более серьезным. Если бы мы ощущали течение жизненного тока через двигатель, который его приводит в движение; если бы мы постоянно видели расширение тонких клапанов, направляющих этот поток; если бы какое-то внутреннее чувство минуту за минутой напоминало нам о продвижении пищи по пищеварительному тракту, и если бы таинственные действия органических нервов были осязаемы для зрения, то ужас сумасшедшего, который воображал, что его тело состоит из незакаленного стекла, был бы обычным чувством жизни. Каждое движение было бы предметом тревожных раздумий, и приближение любого тела к нашему наполняло бы нас ужасом. Но, как бы ни было настроено наше сознание, точка, в которой начинается органический процесс, неизменно является точкой, в которой заканчивается ощущение. Если бы ощущение простиралось за эту точку, оно вызывало бы боль: в этой точке оно равномерно прекращается. Тем не менее, благодаря косвенной связи ощущения с органическими процессами, может быть создано огромное количество удовольствия: специальный аппарат создан специально для установления этой связи. Таким образом, существует двойное доказательство, положительное и отрицательное, вытекающее как из того, что они делают, так и из того, от чего они воздерживаются, что органические процессы являются и должны быть источниками удовольствия.

Но производство удовольствия, начинающееся в этой самой низшей точке сознательного существования, увеличивается с прогрессирующим развитием организации и функций.

Аппетит к пище и зависящие от него добровольные действия можно считать первым шагом за пределы чисто органического процесса. Функция, посредством которой новое вещество поступает в организм и преобразуется в питательные вещества, является отчасти животной, отчасти органической операцией. Животная часть этой функции состоит из ощущений

голода и жажды, которые сообщают нам, когда организм нуждается в новом поступлении пищи, а также из добровольных действий, посредством которых пища поступает в организм. Органическая часть функции состоит из изменений, которые питание претерпевает после его введения в систему, в результате чего оно преобразуется в питательные вещества. Чувства, всегда носящие приятный характер, возникают косвенно, как уже объяснялось, в результате надлежащего выполнения органической части функции; но удовольствие также непосредственно вызывается выполнением животной части этой функции. Полезная пища доставляет удовольствие; удовлетворение аппетита к пище доставляет удовольствие. Пища необходима для поддержания жизни, но для поддержания жизни не обязательно, чтобы пища была приятной. Чтобы пищу можно было съесть, должен быть аппетит, но акт еды мог бы быть обеспечен и без связи с удовольствием. Однако удовольствие связано с ним, во-первых, непосредственно, благодаря приятному вкусу пищи, а во-вторых, опосредованно, благодаря правильному пищеварению пищи. И присоединение удовольствия этим двойным образом к выполнению функции питания является еще одним случаем безвозмездного дарования удовольствия; еще одним примером, когда удовольствие передается ради самого себя и остается конечной целью. Удовольствия этого рода иногда называют низкими; они сравнительно низкие, но от этого не становятся меньшим удовольствием, потому что их превосходят по ценности удовольствия более благородной природы. Человек может относиться к ним с относительным безразличием, потому что он наделен способностями, которые дают ему удовольствия, превосходящие по своему характеру и больше по количеству; но презирать и пренебрегать даже этими удовольствиями не является признаком мудрости: ведь они связаны с выполнением функции, которая первая возвышает нас над чисто органическим существованием; они являются первыми удовольствиями, к которым мы, как просто чувствующие существа, восприимчивы; в совокупности они составляют огромную сумму и обозначают глубину нашей природы, в которой заложены источники наслаждения.

Органы чувств, интеллектуальные способности, социальные привязанности, моральные силы — это дополнительные дары более высокого порядка; в то же время они являются инструментами наслаждения, которое становится все более и более изысканным.

Орган чувств — это инструмент, состоящий из особого расположения организованной материи, благодаря которому он приспособлен для получения определенных впечатлений от конкретных воздействий. Между воздействием, которое производит впечатление, и органом, который его получает, существует такая адаптация, что результатом их взаимного действия является, во-первых, возникновение ощущения, а во-вторых, возникновение удовольствия. Удовольствие является результатом в той же мере, что и ощущение. Это верно для глаза при видении, уха при слухе, руки при прикосновении, органа обоняния при обонянии и языка при вкусе. Удовольствие связано с чувством, но чувство могло бы существовать и без удовольствия. Незначительное отличие в строении органа или в интенсивности воздействия не просто изменило бы результат, но даже обратило бы его вспять; сделало бы привычное состояние глаза, уха, кожи не таким, каким оно является сейчас в здоровом состоянии, а таким, каким оно является в состоянии воспаления. Но адаптация такова, что обычно обеспечивает такое состояние системы, при котором каждое действие, возбуждающее ощущение, производит удовольствие как его обычное сопутствующее явление; и количество удовольствия, которое таким образом обеспечивается каждому человеку и которое каждый человек без исключения действительно испытывает в обычном течении обычной жизни, было бы за пределами его возможностей оценить, если бы он всегда осознавал это благо; но расчет это совершенно

невозможен, когда, как это обычно бывает, он просто наслаждается, никогда не задумываясь о том, что позволяет ему это делать.

Но если удовольствия, возникающие от обычных действий чувств, в совокупности составляют неисчислимую сумму, то насколько велико приращение, приносимое в этот запас следующими по порядку в восходящей шкале дарами, а именно интеллектуальными способностями!

Есть один эффект, возникающий в результате воздействия интеллектуальных способностей на чувства, который заслуживает особого внимания. Высшие способности возвышают подчиненные таким образом, что превращают их в совершенно новые дары. В качестве иллюстрации этого достаточно заметить изменение, происходящее, как будто в самой природе ощущения, в тот момент, когда оно сочетается с интеллектуальной операцией, как это видно на примере разницы между интеллектуальным представлением о красоте и простым восприятием чувств. Группа холмов, обрамляющих великолепную долину, которую я вижу в этот момент, раскинувшуюся перед моим взором; тени деревьев у подножия некоторых из них, протягивающие свои глубокие и разнообразные очертания по склонам других; блестящий свет, то освещающий сотни разных оттенков зеленого на широких лугах, то танцующий на возвышенных парах; вечно движущиеся, вечно меняющиеся облака; ароматный воздух; пение птиц; еще более трогательная музыка, которую пробуждает ветерок в едва колеблющихся ветвях сосен, — элементы, из которых состоит эта сцена, простые объекты чувств, солнце, небо, воздух, холмы, леса и звуки, исходящие от них, впечатляют чувства животных, пасущихся среди них; но на их чувства они действуют тупо и безрезультатно, не вызывая восприятия их красоты и не давая ощущения удовольствий, которые они способны доставить. Даже в человеке, чьи интеллектуальные способности не были развиты, они не пробуждают ни эмоций, ни идей; он видит их, слышит, чувствует не больше, чем стадо, за которым он ухаживает: но в том, чей ум был развит и раскрыт, как многочисленны и разнообразны впечатления, как многообразны комбинации, как изысканны удовольствия, производимые такими объектами!

А из более чисто интеллектуальных операций, из памяти, сравнения, анализа, комбинации, классификации, индукции, как еще более благородно удовольствие! Не говоря уже о счастье того, кто, изучая природные явления, наконец пришел к потрясающему открытию, что Земля и все звезды на небосводе движутся, и что перо падает на землю под действием одного и того же физического закона; ни о счастье того, кто запустил свой воздушный змей в облака и спустил с их спокойного ложа молнию, которая, как он подозревал, дремала там; ни о счастье того, кто сконцентрировал, направил и контролировал ту могущественную силу, которая позволила слабой руке человека совершить дела, более великие, чем те, которые были выдуманы о легендарных великанах; которая уничтожила расстояния, создала, экономя время, изменила за короткий промежуток времени, в течение которого она действовала, поверхность обитаемого земного шара; и предназначена для того, чтобы произвести на него больше и более значительные изменения, чем были произведены всеми другими причинами, вместе взятыми; ни о счастье того, кто посвятил более долгую жизнь с равным успехом более благородному труду, а именно СОЗДАНИЮ СТРУКТУРЫ СЧАСТЬЯ РУКОЙ РАЗУМА И ЗАКОНА. Интеллектуальные удовольствия таких людей, как Ньютон, Франклин, Уатт и Бенгам, могут быть *сравнимы* только с теми, кто обладает равной интеллектуальной силой и кто проявляет равную интеллектуальную энергию: чтобы быть так же счастливым, как они, необходимо быть столь же одаренным; но чтобы быть счастливым, не обязательно быть столь одаренным. В обычных интеллектуальных операциях обычных людей, в их обычных занятиях есть счастье. Каждый человек, чьи мгновения пролетели с крылатой скоростью, чей день был коротким, чей год прошел почти

сразу же, как только он начался, получил от использования своих интеллектуальных способностей бесчисленные и неоценимые удовольствия.

Но сочувственные удовольствия, из которых вырастают социальные, имеют еще более высокий порядок, чем интеллектуальные. Удовольствия, которые являются результатом действия органических органов, использования различных чувств и работы интеллектуальных способностей, подобно ощущениям, в которых они возникают, принадлежат исключительно индивидууму, который их испытывает, и не могут быть переданы другому. Подобные ощущения и удовольствия могут испытывать существа, имеющие сходное строение; но фактические ощущения и удовольствия, получаемые в результате деятельности собственных органов и способностей человека, не могут стать достоянием другого человека, как и его существование. Таким образом, это строго эгоистические удовольствия, и меры, принятые для их обеспечения, были показаны.

Но есть удовольствия другого рода, удовольствия, не имеющие никакого отношения к собственным ощущениям или счастью человека; удовольствия, проистекающие из восприятия наслаждения других. Вид чужого удовольствия влияет на человеческое сердце, при условии, что его состояние чувств естественно и здраво, так же, как оно было бы затронуто, если бы это было его собственное удовольствие. Удовольствие, возникающее от удовлетворения аппетита, использования чувств и работы интеллекта, не более реально, чем удовольствие, возникающее от осознания того, что другое чувствующее существо счастливо. Удовольствия этого класса называются сочувственными, в отличие от удовольствий первого класса, которые называются эгоистическими.

Таким образом, в человеке постоянно действуют два принципа: эгоистический и сочувственный. Эгоистический принцип приносит определенное удовольствие; сочувственный принцип приносит удовольствие другого рода. Эгоистический принцип является первичным и существенным; сочувственный принцип, возникающий из эгоистического, добавляется к нему. Итак, точно так же, как животная жизнь относится к органической, сочувственный принцип относится к эгоистическому; и точно так же, как органическая жизнь приобретает благодаря своему соединению с животной, умственное устройство приобретает благодаря добавлению сочувственного принципа к эгоистической привязанности. Аналогия между этими двумя случаями во всех отношениях полная. Как органическая жизнь порождает и поддерживает животную, так и сочувственный принцип порождается и поддерживается эгоистическим. Как органическая жизнь сохраняет всю организацию тела, так и эгоистический принцип сохраняет все существо. Как животная жизнь добавляется к органической, расширяя, возвышая и совершенствуя ее, так и сочувственный принцип добавляется к эгоистическому, в равной степени расширяя, возвышая и совершенствуя его. Животная жизнь благороднее органической, откуда органическая подчиняется животной; но между ними нет не только противостояния, вражды или антагонизма, но и самая строгая связь, зависимость и подчинение. Сочувственный принцип благороднее эгоистического, откуда эгоистический подчиняется сочувственному; но между ними нет не только противостояния, вражды или антагонизма, но и самая строгая связь, зависимость и подчинение. Все, что способствует совершенствованию органического, в равной степени способствует совершенствованию животной жизни; и все, что способствует достижению истинной цели эгоистического, в равной степени способствует достижению истинной цели сочувственного принципа. Совершенствование животной жизни не может быть достигнуто за счет органической, а органической — за счет животной; конечная цель эгоистического принципа не может быть достигнута за счет жертвования симпатического, а симпатического — за счет жертвования эгоистического. Любая попытка возвысить животную жизнь выше того, что совместимо со

здоровым состоянием органической жизни, вместо достижения этой цели приводит только к телесным заболеваниям. Любая попытка расширить эгоистический принцип выше того, что совместимо с совершенством сочувственного, или сочувственный выше того, что совместимо с совершенством эгоистического, вместо достижения поставленной цели приводит только к психическим заболеваниям. Противоположные и противоречивые действия, антагонистические и взаимно разрушительные силы не сочетаются ни в одном другом произведении природы; и было бы действительно удивительно, если бы единственный пример этого был найден в человеке, самом благородном из ее произведений, и в уме человека, самой благородной части ее самого благородного произведения.

Никто не предполагает, что в организации его физического тела существует какое-либо подобное несогласованное сочетание, и представление о том, что оно существует в его психическом строении, основанное на грубом невежестве, приводит к неисчислимому вреду. В обоих, действительно, проявляются две великие силы, каждая из которых отличается от другой, каждая имеет свое собственное особое действие, и одна подчиняется другой, но обе ведут к одной общей цели. Добавлением аппарата животного к аппарату органической жизни создается более благородная структура, чем та, которая могла бы быть создана только органической жизнью: добавлением симпатической части к эгоистической части психического строения формируется более счастливое существо, чем то, которое могло бы быть создано только эгоистической частью. И так же как органическая жизнь могла бы существовать без животной, но с добавлением животной образуется новое, более совершенное существо, так и эгоистическая часть психического строения и удовольствия, которые из нее проистекают, могли бы существовать сами по себе; но благодаря добавлению сочувственной части к наслаждению добавляется сумма, о размере которой можно составить некоторое представление, если подумать о том, какой была бы человеческая жизнь, если бы все эгоистические желания и способности были удовлетворены в полной мере, но без какой-либо примеси сочувственного или социального удовольствия. Эгоистическое наслаждение не является обычным явлением. Если кто-либо решит исследовать то, что на первый взгляд может показаться чисто эгоистическим удовольствием, он скоро поймет, что из элементов, составляющих любое данное состояние ума, которое он был бы готов назвать приятным, подавляющее большинство состоит из симпатических ассоциаций. Чем тщательнее он будет исследовать и чем дальше он пойдет в своем анализе, тем сильнее станет его убеждение, что чисто эгоистическое наслаждение, то есть, действительно приятное состояние ума, ни в коей мере, ни опосредованно, ни непосредственно не связанное с приятным состоянием другого ума, чрезвычайно редко.

Но если устройство человеческой природы и структура человеческого общества затрудняют человеческому сердцу испытывать удовольствие, ни в коей мере не связанное с сочувственной ассоциацией, то каким же сладким является сочувственная часть по сравнению с эгоистичной, и как сочувственная часть преобладает над эгоистичной, настолько же увеличивается удовольствие! А когда оно созревает, возвышается до любви — любви, этой святой эмоции, которая оказывает преобразующее влияние на эгоистическую часть человеческой природы, превращая ее в сочувственную; любви, которая делает счастье любимого объекта невыразимо дороже сердцу, чем его собственное; любви, среди благодетельных чувств которой нет ничего слаще и нет ничего сильнее, чем самоотдача, да, иногда даже самопожертвование; привязанность, которая является чистой, сосредоточенной, интенсивной симпатией — о, как прекрасна эта часть нашей природы, благодаря которой самые восторженные удовольствия, которые получает сердце, являются прямым отражением тех, которые оно дарит!

Не следует также упускать из виду, что, в то время как почти все эгоистические, как и все чувственные удовольствия, не могут быть увеличены сверх определенного предела, не могут быть продлены сверх определенного времени, являются кратковременными в той мере, в какой они интенсивны, и насыщают аппетит, который они удовлетворяют, симпатические удовольствия способны к бесконечному увеличению; они абсолютно неисчерпаемы; их количество не может быть ограничено, а их рост не может быть ограничен; они возбуждают аппетит, который удовлетворяют; они умножаются с участием и благодаря участию, и чем больше берется из источника, из которого они текут, тем глубже, шире и полнее становится сам источник.

Но не только душевное состояние любви во всех ее формах и степенях доставляет огромное удовольствие, но и само сознание того, что ты являешься объектом любви, является еще одним удовольствием, совершенно отличным от того, которое возникает непосредственно от самой любви. О благотворительности говорят, что она дважды благословенна, что она благословляет как того, кто дает, так и того, кто получает; но любовь несет в себе тройное благословение: во-первых, в самом душевном состоянии; во-вторых, в подобном душевном состоянии, которое ее проявление вызывает у другого; и, в-третьих, в душевном состоянии, неотделимом от осознания того, что ты являешься объектом любви. И это отраженное счастье, это счастье, возникающее из осознания того, что ты являешься объектом, даже слаще, чем любое счастье, связанное с тем, что ты являешься субъектом любви.

Точно так же есть удовольствие в совершении благотворительных поступков; в энергичных, постоянных и, следовательно, в конечном итоге успешных усилиях по продвижению великих интересов человечества в искусстве, науке, философии, образовании, морали, законодательстве, правительстве; независимо от того, предпринимаются ли эти усилия в учебе, школе, сенате или в любой менее заметной, но, возможно, не менее трудоемкой и не менее важной сфере деятельности. Усилия такого рода порождают в тех, для кого и кем они предпринимаются, благожелательные чувства — уважение, почитание, благодарность, любовь. С такими чувствами философ, учитель, законодатель, государственный деятель, филантроп знает, что он является или что рано или поздно он будет считаться своими собратьями; и в этом сознании есть счастье: но это другой источник счастья, совершенно отличный от того, который возникает от совершения благотворительных поступков; это новое счастье, добавляющееся к прежнему и, если возможно, еще более изысканное. Такого многогранного благотворного действия сочувственной привязанности: таково замечательное предвидение в устройстве нашей природы для возбуждения и расширения этой привязанности и, благодаря ее посредничеству, для умножения и возвышения наслаждения!

В чувствах и поступках вышеупомянутого класса, а также в удовольствиях, которые из них вытекают, есть многое из того, что обычно называют моральным. А сила, к которой относятся моральные чувства и поступки, обычно и справедливо считается высшей способностью человеческого разума (), поскольку она является регулятором и руководством для всех остальных; именно благодаря ей они достигают своей надлежащей и конечной цели. Какое бы удовольствие ни было доступно человеческой природе в ощущениях, идеях, желаниях, страстях, эмоциях, чувствах, действиях; все, что приносит истинное удовольствие, в отличие от того, что только обманывает ложной надеждой на удовольствие; все, что приносит чистое удовольствие, в отличие от того, что приносит частично удовольствие, а частично боль, и, следовательно, приносит не чистое, а смешанное удовольствие; все, что приносит большую степень удовольствия, в отличие от того, что приносит небольшую степень удовольствия; все, что приносит длительное удовольствие, в отличие от того, что приносит временное удовольствие; все, что приносит окончательное удовольствие, в отличие от того, что приносит немедленное удовольствие, но

окончательную боль; это величайшее и самое совершенное удовольствие — задача нравственной способности обнаружить. В той степени, в какой деятельность этой способности является правильной и полной, она позволяет человеку извлекать из каждой способности своей природы наибольшее, самое чистое, самое длительное удовольствие, то есть максимальное счастье. В этом заключается истинная сфера действия и цель нравственного начала; его правильное использование неизменно способствует этому, и чем лучше оно культивируется и направляется, тем в большей степени оно будет достигать этой цели, в непрерывном прогрессе, которому не может быть установлено никакого предела. Но если деятельность этого начала заключается в том, чтобы сделать все остальные способствующими счастью в высшей степени, то соответствие курсу поведения, требуемому им, должно, конечно, быть этим высшим счастьем. Соответствие линии поведения, указанной моральным началом как способствующей в высшей степени счастью, является моральным совершенством или, в определенном и точном смысле этого слова, добродетелью. И в этом смысле добродетель является счастьем. Именно потому, что она различает истинные источники счастья, то есть направляет все другие способности на их надлежащий путь и ведет их по этому пути к достижению их конечной цели, моральная способность считается высшей способностью ума. Предполагая, что деятельность этой способности совершенна, можно сказать, что следовать ее руководству безоговорочно — значит следовать по пути, ведущему к самому совершенному счастью. Но помимо счастья, которое непосредственно и неизбежно следует из постоянного и безоговорочного повиновения моральной способности, в самом сознании такого соответствия есть новое счастье, столь же чистое, сколь и возвышенное. Таким образом, моральная способность является высшей способностью ума, источником его высшего счастья, и это проявляется двояко; и таким образом, с любой точки зрения, с которой можно рассматривать устройство человеческой природы, становится очевидным, что каждая способность, которой она наделена, от высшей до низшей, не только доставляет свое собственное, особое удовольствие, но и, по мере того как она поднимается по шкале, пропорционально становится источником более благородного и более значительного удовольствия.

И удовольствие, которое доставляют различные способности, которыми наделен человек, является непосредственным и прямым результатом их использования. За исключением органических органов, и причина исключения в отношении них была указана, действие органов доставляет непосредственное удовольствие. От использования органов чувств, от работы интеллектуальных способностей, от аппетита, страсти и привязанности удовольствие течет так же непосредственно, как и объект, для которого инструмент специально создан.

И удовольствие является обычным результатом действия органов; боль иногда бывает результатом, но это необычный, а не обычный результат. Какова бы ни была степень боли, которая иногда возникает, и как бы ни была продолжительна ее продолжительность, она никогда не является естественным, то есть обычным или постоянным состоянием ни отдельного органа, ни аппарата, ни системы. Обычное, постоянное, естественное состояние каждого органа и всей системы является приятным. Поэтому, абстрагируясь от совокупного количества удовольствия и совокупного количества боли, баланс в пользу удовольствия является огромным. Это верно для обычного опыта обычных людей, даже с учетом их физического и психического состояния в настоящее время; но обычное физическое и психическое состояние, рассматриваемое как источник удовольствия каждого человека, может быть значительно улучшено; и в следующей части этой работы будет сделана попытка показать, каким образом и в какой степени.

Уже было сказано, что есть случаи, когда удовольствие явно дается само по себе, когда оно является конечной целью, но обратного никогда не встречается: ни в одном случае возбуждение боли не является беспричинным. Среди всех примеров секреции нет ни одного случая, когда жидкость имела бы целью раздражать и воспалять; среди всех действий организма нет ни одного, целью которого было бы вызывать боль.

Более того, все такие действия органов, которые производят удовольствие, способствуют их полному развитию и, следовательно, увеличению их способности производить удовольствие; в то время как все такие действия органов, которые производят боль, препятствуют их полному развитию и, следовательно, уменьшают их способность производить боль. Естественная тенденция удовольствия заключается в его собственном увеличении и вечности. Боль, напротив, саморазрушительна.

В организме предусмотрены специальные меры, предотвращающие превышение болью определенного предела и ее продолжение в течение определенного времени. Боль, достигая определенной интенсивности, притупляет чувствительность нерва, а продолжаясь в течение определенного времени, вызывает новые действия в пораженном органе, в результате которых орган либо восстанавливается до здорового состояния (), либо изменяется в структуре настолько, что его функция полностью утрачивается. Но изменение структуры и утрата функции, если они обширны и постоянны, несовместимы с продолжением жизни. Если же действия организма, вызванные болью, не могут положить конец страданию, восстановив больной орган до здорового состояния, они успешно заканчивают его, прекращая жизнь. Поэтому боль не может быть настолько сильной и продолжительной, чтобы существенно превосходить удовольствие, не оказав вскоре разрушительного воздействия на жизнь.

Но с удовольствием дело обстоит с точностью до наоборот. Все действия органов, приносящие удовольствие, способствуют продолжению жизни. Существует тесная связь между счастьем и долголетием. Наслаждение — это не только цель жизни, но и единственное условие жизни, совместимое с длительным сроком существования. Чем счастливее человек, тем дольше он живет; чем больше он страдает, тем раньше умирает; увеличивать наслаждение — значит продлевать жизнь; причинять боль — значит сокращать продолжительность существования. Так же как существует предел несчастья, за которым жизнь становится нежелательной, так и существует предел, за которым она становится невозможной. Человек, достигший преклонного возраста, в целом не мог быть несчастным, поскольку немощность и страдания, ожесточающие жизнь, сокращают ее. Каждый документ, с помощью которого можно точно определить уровень смертности среди большого числа людей, содержит неопровержимые доказательства этой истины. В каждой стране средняя продолжительность жизни, будь то для всего народа или для отдельных классов, неизменно находится в прямой зависимости от их средств к счастью; с другой стороны, количество лет, которые большая часть населения проживает после достижения взрослого возраста, можно считать определенным критерием счастья общества. Насколько ясно это должно было быть понятно еврейскому законодателю, когда он дал обещание, что дни твои будут долгими на земле, которую Господь, Бог твой, дал тебе — санкция каждого религиозного обряда и мотив каждого морального долга!

Таким образом, источники счастья глубоко заложены в природе человека. Они берут начало в глубинах физической организации человека и из более широкого диапазона его умственных способностей текут великолепными и славными потоками. Можно представить, что с первого до последнего момента своего существования каждый человек мог бы пить из них в полной мере своих возможностей. Почему же он этого не делает? Ответ можно найти в ответе на следующий вопрос. Что должно произойти, чтобы это стало возможным?

Достижение ясных и справедливых представлений о предметах, в отношении которых знания, приобретенные до сих пор самыми просвещенными людьми, являются несовершенными. Физическая природа, по крайней мере, все ее аспекты, способные влиять на человеческое существование и человеческие ощущения; человеческая природа, как физическая, так и умственная ее часть; институты, настолько приспособленные к этой природе, что способны обеспечить каждому индивидууму и всему сообществу максимум счастья при минимуме страданий — все это должно быть известно. Но знания такого рода приобретаются медленно. Ожидать, что кто-либо в такой стадии цивилизации, как нынешняя, обладает ими, — значит предполагать явление, которому нет аналогов в истории человеческого разума. Человеческий разум одинаково неспособен к резким открытиям в любой области знания и к резким скачкам на любом пути совершенствования. То, что мы называем открытиями и усовершенствованиями, — это ясные, решительные, но в большинстве случаев постепенные шаги в развитии фактического и непосредственно предшествующего состояния знания. Человеческий разум распутывает великую цепь знаний, звено за звеном; когда он больше не в состоянии проследить соединительное звено, он останавливается; первооткрыватель, как и его современники, видя последнее установленное звено и руководствуясь аналогиями, которые не воспринимаются другими или не производят на них впечатления, в конце концов обнаруживает следующее звено в последовательности; это открывает новые аналогии и тем самым готовит почву для обнаружения другого звена; это снова вызывает другие аналогии, которые приводят к обнаружению других звеньев, и таким образом цепь удлиняется. И ни одно звено, однажды обнаруженное, не теряется.

Химики говорят нам, что соотношение компонентов воды таково, что, хотя они легко поддаются разделению и благодаря этой способности к разложению выполняют важнейшие функции в природе, тем не менее их склонность к повторному соединению одинакова, так что количество воды, фактически существующее в настоящее время на Земле, точно такое же, как и в первый день творения, поскольку ни природные процессы, ни цели, для которых она использовалась человеком, не израсходовали, в смысле уничтожили, ни одной ее частицы. Неуничтожимыми являются и отдельные истины, составляющие огромную массу человеческих знаний. Благодаря своей легкоразделимости и многообразным применениям некоторые из них могут иногда казаться утраченными, но если они исчезают, то только для того, чтобы войти в новые комбинации, многие из которых сами становятся новыми истинами и, таким образом, в конечном итоге расширяют границы знания. Как бы то ни было в прошлом, когда можно было предположить потерю важной истины, удовлетворительно и практически установленной, сейчас такое событие немыслимо, когда искусство печати сразу же умножает тысячи ее записей и с поразительной быстротой делает ее неотъемлемой частью сотен тысяч умов. Не может быть мысли, более обнадеживающей для тех, кто трудится для улучшения жизни своих собратьев. Ни один шаг вперед не теряется; ни один шаг вперед не является окончательным; каждый такой шаг облегчает и обеспечивает следующий. Дикое состояние, состояние, в котором грубый эгоизм просто и прямо стремится к своей цели с помощью насилия, осталось в прошлом. Полудикое или варварское состояние, в котором грубость эгоизма несколько ослаблена, а насилие, с помощью которого он стремится к своей цели, в некоторой степени смягчено более высокими способностями и более мягкими чувствами нашей природы, но в котором все еще преобладает война, также осталось в прошлом. На смену ему пришло состояние, в котором мы находимся в настоящее время, так называемое цивилизованное состояние — состояние, в котором все еще преобладает эгоистический принцип, в котором все еще признается оправданность достижения эгоистических целей с помощью насилия, в том числе войны, но

в котором насилие не является обычным инструментом, используемым эгоизмом, поскольку его цели обычно достигаются с помощью более тихого, устойчивого и постоянного функционирования институтов. Это состояние, как и предыдущее, пройдет. Как скоро, каким именно образом, каким непосредственным образом — никто не может сказать. Но мы уже обладаем принципом, который разрушит настоящее и введет лучшие социальные условия, а именно принципом, лежащим в основе социального союза: МАКСИМАЛЬНОЕ СУММАРНОЕ СЧАСТЬЕ; МАКСИМАЛЬНОЕ СУММАРНОЕ СЧАСТЬЕ, ДОСТИГАЕМОЕ ПУТЕМ ПРОДВИЖЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО ИНДИВИДУАЛЬНОГО СЧАСТЬЯ!

ГЛАВА IV.

Связь между физическим состоянием и счастьем, а также между счастьем и долголетием — Долголетие как благо и почему — Эпохи жизни — Зрелый возраст — единственный, который допускает продление — Доказательство этого с точки зрения физиологии — Доказательство с точки зрения статистики — Объяснение терминов — Жизнь как изменчивая величина — Ее продолжительность в Древнем Риме, в современной Европе, в настоящее время в Англии среди широких масс населения и среди высших классов.

Жизнь зависит от деятельности органов организма. Деятельность органов организма зависит от определенных физических факторов. Поскольку каждый орган организма должным образом снабжается физическим фактором, с помощью которого он осуществляет свой соответствующий процесс, и поскольку он должным образом усваивает то, что получает, достигается совершенство физического состояния; и в зависимости от совершенства или несовершенства физического состояния, при условии, что никакие несчастные случаи не прерывают его регулярный ход, определяется продолжительность или краткость жизни.

Возможно, что физическое состояние может быть доведено до высокой степени совершенства, а ум останется в состоянии, мало подходящем для наслаждения, потому что для наслаждения необходимо определенное развитие, занятие и направление умственных способностей и чувств: и умственное состояние может быть заброшено, в то время как внимание уделяется физическим процессам. Но обратное невозможно. Умственные силы не могут быть полностью пробуждены, если игнорируется физическое состояние. Счастье предполагает определенную степень совершенства физического состояния; и если физическое состояние не доведено до высокой степени совершенства, то не может быть такого развития, занятия и направления умственных способностей и чувств, которые необходимы для высокой степени наслаждения.

Состояние организма, при котором физическое состояние является здоровым, само по себе способствует наслаждению, в то время как постоянное состояние наслаждения, в свою очередь, способствует здоровью физического состояния. Невозможно поддерживать физические процессы в естественном и энергичном состоянии, если ум находится в состоянии страдания. В статистике смертности нет графы, отражающей количество людей, которые ежегодно умирают от телесных заболеваний, вызванных душевными страданиями, но каждый из нас время от времени сталкивается с ужасающими примерами этого факта. Каждый наверняка замечал, как изменился внешний вид людей, перенесших бедствие. Год назад с человеком произошло несчастье, которое поразило его в самое сердце; посмотрите на него через некоторое время: он истощен, изможден, он стал жалкой тенью самого себя; спросите о нем через несколько месяцев — его уже нет.

М. Виллерме утверждает, что обычный уровень смертности () во всех тюрьмах Франции составляет один из двадцати трех — показатель, который соответствует возрасту шестидесяти пяти лет в обычной жизни. Но в подавляющем большинстве случаев несчастные жертвы закона не старше двадцати пяти-сорока пяти лет. Если взять средний возраст тридцать пять лет, то из этого следует, что страдания от тюремного заключения и от причин, которые к нему приводят, эквивалентны тридцати годам износа жизни. Но это еще не все, потому что выяснилось, что во время тюремного заключения обычные шансы смерти увеличиваются в четыре раза.

Что касается всего населения страны, то можно предположить, что нищета является справедливой мерой несчастья, а богатство — счастья. Если сравнить уровень смертности в бедном классе с уровнем смертности в богатом, то, по данным М. Виллерме, в некоторых случаях он окажется в два раза выше. Таким образом, утверждается, что в некоторых случаях во Франции, при равном количестве населения, где в бедном округе происходит сто смертей, в богатом округе их происходит только пятьдесят; и что, если взять во внимание все население Франции, жизнь богатых людей продлевается на двенадцать с половиной лет по сравнению с жизнью бедных: следовательно, в одном классе новорожденный ребенок имеет вероятность прожить сорок два с половиной года, в другом — только тридцать лет.

В крупных страховых компаниях Англии значительная часть людей, страхующих свою жизнь, вынуждены делать это из-за своих кредиторов, в то время как три четверти тех, кто добровольно страхует свою жизнь, — это профессионалы, живущие в больших городах и испытывающие тревоги и усталость, надежды и разочарования профессиональной жизни. В одной из таких компаний в Лондоне из 330 смертей, произошедших за двадцать шесть лет до 1831 года, было установлено, что одиннадцать человек умерли в результате самоубийства, что составляет одного из тридцати, что свидетельствует о существовании ужасающего количества психических страданий. Число лиц, принадлежащих к страховой компании, которые погибают в результате самоубийства, точно известно, поскольку смерть в результате самоубийства приводит к аннулированию полиса. Было бы крайне ошибочно предполагать, что эти люди покончили с собой под влиянием одних лишь разочарования и уныния. Ум воздействовал на тело: вызвал физическое заболевание, вероятно, воспаление мозга, и под воздействием этого физического заболевания были совершены самоубийства. Мне известно более одного случая, когда воспаление мозга, вызванное психическими страданиями, привело к самоубийству путем перерезания горла. Во время постепенного кровотечения мозг освобождался от напряжения, ум становился совершенно рациональным, и пациент мог бы быть спасен, если бы на месте был хирург или если бы окружающие знали, где и как прижать пальцем, чтобы остановить кровотечение до прибытия хирургической помощи.

При определенном количестве и интенсивности страданий жизнь может быть внезапно уничтожена; при меньшем количестве и интенсивности она может быть медленно изношена и истощена. Состояние ума влияет на физическое состояние, но продолжительность жизни полностью зависит от физического состояния: из этого следует, что в той степени, в какой состояние ума способно влиять на физическое состояние, оно способно влиять на продолжительность жизни.

Если бы физическое состояние всегда было идеальным, а психическое состояние всегда было состоянием удовольствия, продолжительность жизни всегда продлевалась бы до предельного предела, совместимого с организацией тела. Но поскольку такое счастливое стечение обстоятельств происходит редко или никогда, человеческая жизнь редко или никогда не достигает полной меры своих дней. Однако единообразный опыт показывает, что при отсутствии несчастных случаев, прерывающих обычный ход жизни, по мере приближения тела и ума к этому состоянию жизнь становится длинной, а по мере удаления от него — короткой. Улучшение физического состояния создает основу для улучшения психического состояния; улучшение психического состояния до определенной степени улучшает физическое состояние; и в той мере, в какой происходит это двойное улучшение, увеличивается продолжительность жизни.

Таким образом, долголетие является благом, во-первых, потому что оно является признаком и следствием обладания определенным количеством удовольствий; и, во-вторых, потому что в этом случае, конечно, по мере продления срока жизни, сумма удовольствий должна

увеличиваться. И эта точка зрения на долголетие объясняет причину и показывает разумность стремления к долгой жизни, которое настолько универсально и постоянно, что обычно считается инстинктивным. Долголетие и счастье, если не всегда, то, как правило, совпадают.

Если счастье возможно без долголетия, то обратное невозможно: долголетие невозможно без счастья. Если состояние тела не является приемлемым с точки зрения здоровья, а состояние ума — приемлемым с точки зрения удовольствия, то долгая жизнь недостижима: когда эти физические и психические условия больше не существуют и не могут существовать, желание жить и способность сохранять жизнь исчезают вместе с ними.

Продление жизни и дряхлость обычно считаются синонимами: продление жизни обычно считается затягиванием периода немощи и страданий, периода, который характеризуется прогрессирующим уменьшением способности ощущать и, как следствие, пропорциональной потерей способности наслаждаться, «без зубов, без глаз, без вкуса, без всего». Но это так далеко от истины, что в пределах человеческих возможностей невозможно в какой-либо значительной степени продлить период старости в собственном смысле этого слова, то есть стадию дряхлости. На этой стадии существования физические изменения, которые происходят последовательно, день за днем забивают жизненный механизм, пока он не может больше функционировать. В течение времени, ограниченного узкими рамками, пламя жизни неизбежно угасает, поскольку процессы, питающие его, прекращаются. Но хотя срок старости, когда он наступает, не может быть продлен, его наступление можно отсрочить. К предыдущей стадии можно добавить неопределенное количество лет. И это факт, представляющий глубокий интерес для человеческой природы.

Деление человеческой жизни на периоды или эпохи не является произвольным разграничением, а основано на конституционных различиях в системе, зависящих от различных физиологических условий. Периоды младенчества, детства, юности, отрочества, зрелости и старости отличаются друг от друга внешними признаками, которые являются лишь внешними проявлениями внутренних состояний. По физиологическому состоянию младенец отличается от ребенка, ребенок от мальчика, мальчик от мужчины, а взрослый от старика как по физической силе, так и по умственным способностям. Существует установленный порядок, в котором эти несколько состояний сменяют друг друга; существует фиксированное время, когда одно переходит в другое. Этот порядок не может быть изменен: невозможно значительно ускорить или отложить это фиксированное время. Во всех местах и при любых обстоятельствах, в определенное время, хотя и не точно в одно и то же время во всех климатических условиях и при всех образах жизни, младенчество переходит в детство, детство — в юность, юность — в подростковый возраст, а подростковый возраст — во взрослость. В течение двух лет после рождения каждый младенец перестает быть младенцем и становится ребенком; в течение шести лет после этого каждый мальчик становится юношей; добавьте к этому времени еще восемь лет, и каждый юноша станет молодым человеком; еще через восемь лет каждый молодой человек станет взрослым мужчиной; и в последующие десять лет каждый взрослый мужчина достигнет своего высшего состояния физического совершенства. Но в какой период это состояние физического совершенства начнет угасать? Каков максимальный срок, в течение которого оно может сохранять свою полную силу? Является ли этот максимум фиксированным? Существует ли определенное количество лет, в течение которых, по неизбежному закону, каждый взрослый мужчина обязательно становится стариком? Определено ли точно такое же количество лет для этого перехода для каждого человека? Не может ли никакая забота увеличить это количество? Не может ли неосторожность сократить его? Развивается ли физиологическое состояние или конституциональный

возраст двух любых индивидуумов до точно такой же точки за точно такое же количество лет? Физически и умственно, разве некоторые люди в пятьдесят лет не старше, чем другие в семьдесят? И разве не встречаются случаи, когда старик, достигший даже столетнего возраста, сохраняет такую же степень молодости, как и большинство тех, кто достиг восьмидесяти?

Если это так, то что из этого следует? Одно из самых интересных последствий, которое может представить себе человеческий разум. Продолжительность периодов младенчества, детства, юности и подросткового возраста определяется определенным количеством лет. Ничто не может остановить, ничто не может задержать смену одного периода другим. Точно так же невозможно существенно продлить период старости. Отсюда следует, что каждый год, на который продлевается срок человеческого существования, на самом деле добавляется к периоду зрелого возраста (); периоду, когда органы тела достигли полного роста и проявили всю свою силу; когда физическая организация приобрела максимальное совершенство; когда чувства, эмоции, страсти, привязанности достигли высшей степени остроты, интенсивности и разнообразия; когда интеллектуальные способности, полностью раскрывшиеся и развившиеся, осуществляют свою деятельность с наибольшей энергией, здоровьем и непрерывностью; одним словом, когда человек способен получать и передавать наибольшее количество наивысшего вида удовольствий.

Более обнадеживающего, более воодушевляющего соображения быть не может. Продление человеческой жизни, в каком бы то ни было виде и степени, является продлением той ее части, и только той ее части, в которой человек способен ПОЛУЧАТЬ И ПЕРЕДАВАТЬ НАИБОЛЬШУЮ МЕРУ НАИБОЛЕЕ БЛАГОРОДНОГО ВИДА НАСЛАЖДЕНИЯ.

Чисто физиологические соображения несомненно подтверждают это, но любопытно, что это в равной степени доказывает и ряд фактов, совершенно отличных от физиологических, а именно результаты наблюдений за фактическим количеством умирающих в разном возрасте и полученные в результате этого знания о прогрессирующем сокращении продолжительности жизни. Смертность подчиняется закону, действие которого столь же регулярное, как и действие силы тяжести. Работа моего уважаемого друга г-на Финлейсона, актуария Национального долга, не только определила, каков этот закон в отношении разных народов в разные периоды их истории, но этот знаменитый вычислитель также изобрел поразительный способ выражения и представления этого факта. Он построил диаграмму, на которой 100 перпендикулярных линий, соответствующих соответствующим возрастам человеческой жизни, проложены и пронумерованы последовательно. Они пересекаются под прямым углом с 500 горизонтальными линиями, так что, подобно нотной записи, точка может быть отмечена либо на горизонтальной линии, либо в пространстве между любыми двумя из них: таким образом, на каждой из перпендикулярных линий может быть отмечено 1000 точек. Горизонтальные линии аналогичным образом пронумерованы от 1 до 1000, в порядке возрастания от основания. Взяв любое наблюдение, которое показывает количество живых людей, которые начинают, и аналогичным образом количество умирающих в каждый конкретный год человеческой жизни, вычислитель уменьшал по правилу трех каждого такого фактического числа живых людей за каждый отдельный год до 10 000: затем он показывал соответствующую долю смертей из таких 10 000. Эти пропорции он отобразил на графике точкой, вставленной на горизонтальной линии или пространстве для числа смертей, и на перпендикулярной линии для конкретного возраста. Затем он соединил все нанесенные точки, и в результате получилась кривая,

представляющая путь смерти через равное число людей, существующих в каждом возрасте жизни. По мере того как кривая поднимается по вертикальной линии в любом данном возрасте, она указывает на столько же увеличение смертности в этом возрасте; а по мере того как кривая опускается, обозначается обратное.

Теперь, весьма интересным фактом является то, что кривые на этой диаграмме, нанесенные на нее до того, как оператору стали известны физиологические явления, помещенные туда, потому что он обнаружил, что это фактический путь, по которому смерть прокладывает свой курс, точно соответствуют эпохам, которые физиология учит считать определенными стадиями человеческого существования. Младенец, ребенок, мальчик, подросток, мужчина, старик не подвержены одинаковой опасности. Склонность каждого к смерти не просто различна, она сильно различается; склонность каждой категории одинакова, поскольку обстоятельства, влияющие на жизнь, остаются неизменными; и при никаких известных изменениях обстоятельств относительная склонность категории не изменяется; при никаких изменениях склонность подростка не становится склонностью младенца, а склонность взрослого — склонностью пожилого человека. Возьмите из любого статистического документа любое количество людей; посмотрите, какая доля из этого числа умирает на разных этапах, как только что перечислено; и период человеческой жизни, который допускает продление, будет поразительно очевиден. Возьмите для этого прусские статистические таблицы, общая правильность которых признана. Из этих таблиц следует, и правильность результата подтверждается множеством других таблиц, что из миллиона живых новорожденных мальчиков в первый год жизни умрут 180 492 младенца, а из такого же числа живых новорожденных девочек умрут 154 705 младенцев. Давайте проследим за сокращением продолжительности жизни в разные эпохи человеческого существования, ограничив наши наблюдения мужским полом, в котором эта тенденция выражена более ярко.

В отчете г-на Финлейсона, напечатанном Палатой общин 30 марта 1829 года, приводится шесть оригинальных наблюдений по смертности стольких же отдельных групп мужчин, получающих пенсию.

Из анализа и сравнения этих наблюдений следует, что: 1. Уровень смертности снижается до минимума в конце детского возраста. 2. С этого момента смертность растет до окончания подросткового возраста или начала взрослой жизни. 3. С начала взрослой жизни смертность снова снижается и продолжает снижаться до периода полной зрелости. И 4. Что с периода полной зрелости смертность растет и, без единого исключения, в возрасте сорока восьми лет возвращается к тому уровню, на котором она находилась в конце подросткового возраста. Эти результаты ясно указывают на то, что определенные фиксированные периоды отмечены природой как эпохи человеческой жизни; и что на дату зарегистрированных фактов, которые предоставляют данные для этих наблюдений, и в том, что касается класса лиц, к которым они относятся, возраст сорока восьми лет был точной точкой, в которой был только что пройден меридиан жизни и началась новая эпоха. Следующая таблица показывает в одном виде точные результаты каждого из наблюдений. Например,

Согласно наблюдению №	Смертность минимальна в возрасте	От момента своего возникновения до эпохи	С этого момента он снижается до возраста	И с этого возраста он снова растет, но не равен смертности во 2-й колонке до возраста
15	13	23	34	48

16	13	23	35	48
17	14	22	33	48
18	13	23	33	48
19	13	24	34	48
20	13	24	34	48

Наблюдение № 15 основано на большом количестве данных: 9347 рождений и 4870 смертей. Из этого наблюдения следует, что в возрасте тринадцати лет смертность из миллиона составляет 5 742, что на 174 750 меньше, чем в первый год младенчества. В возрасте двадцати трех лет она составляет 15 074, что на 9 332 больше, чем в конце детства. В возрасте тридцати четырех лет, в период полной зрелости, она снижается до 11 707, что на 3367 меньше, чем в конце подросткового возраста. В возрасте сорока восьми лет смертность возвращается к 14 870, что практически идентично показателю в возрасте двадцати трех лет, то есть в зрелом возрасте. С возраста сорока восьми лет, когда, как уже было сказано, жизнь только начинает угасать, смертность растет медленно, но стабильно и регулярно. Так, в возрасте пятидесяти восьми лет она составляет 29 185, что на 14 315 больше, чем в предыдущем десятилетии, или почти в два раза. В возрасте шестидесяти восьми лет она составляет 61 741, что на 32 556 больше, чем в предыдущем десятилетии, или более чем в два раза. В возрасте 78 лет он составляет 114 255, что на 52 514 больше, чем в предыдущем десятилетии. В возрасте 88 лет он составляет 246 803, что на 132 548 больше, чем в предыдущем десятилетии.

Как было показано, в первый год жизни смертность из миллиона составляет 180 492. В преклонном возрасте 84 лет она составляет 178 130, что почти соответствует показателю первого года жизни. Несмотря на то, что смертность во всех других возрастных группах в значительной степени зависит от страны, социального положения и множества факторов, вытекающих из этих и подобных обстоятельств, все наблюдения показывают, что в этом и подобных пожилых возрастах средняя продолжительность жизни почти одинакова во всех странах, во все периоды и во всех слоях общества. Так, среди дворян и аристократов Англии ожидаемая продолжительность жизни в возрасте 84 лет составляет четыре года; среди бедных рыбаков Остенде она точно такая же. М. Де Парсьё, писавший всего девяносто лет назад, устанавливает, что продолжительность жизни в то время во Франции в том же возрасте составляла три с половиной года; а Халли, писавший 120 лет назад и чьи наблюдения основаны на документах, относящихся к концу XVII века, утверждает, что продолжительность жизни в возрасте 84 лет составляет два года и девять месяцев.

Из этих утверждений очевидно, что после окончания младенчества в возрасте трех лет десятилетие заканчивает детство, в течение которого смертность, неуклонно снижаясь, достигает своего минимума. Еще одно десятилетие заканчивает период юности, в течение которого смертность неуклонно растет. Третье десятилетие превращает молодого взрослого человека в совершенного мужчину, и в течение этого периода, золотого десятилетия человеческой жизни, смертность снова снижается; в то время как в течение следующих полутора десятилетий смертность медленно растет и в конце периода возвращается к той же отметке, на которой она находилась в зрелом возрасте. Таким образом, промежуток между периодом рождения и зрелым возрастом составляет двадцать

три года. Промежуток между периодом взрослой жизни и тем моментом, когда жизнь только начинает угасать, составляет двадцать четыре года: следовательно, человек наслаждается периодом, который больше, чем все другие эпохи жизни от рождения до взрослого возраста, и в течение которого смертность не увеличивается. Срок, включенный в несколько эпох, промежуточных между рождением и взрослой жизнью, жестко фиксирован. Таким образом, период младенчества включает в себя ровно три года, детства — десять лет, а юности — десять лет. В течение времени, охватываемого этими промежутками, происходят физиологические изменения, от которых зависит все, что свойственно этим эпохам. Эти изменения нельзя предвидеть, нельзя задержать, за исключением очень незначительной степени. Во всех странах, во всех классах они происходят в одном и том же порядке и почти в одном и том же промежутке времени. Точно так же в преклонном возрасте, или в возрасте дряхлости, который, как можно с уверенностью предположить, начинается в период, когда смертность равна смертности в первый год младенчества, а именно в возрасте восьмидесяти четырех лет, происходят физиологические изменения, которые в течение определенного промежутка времени неизбежно приводят к концу жизни. Этот период времени во всех странах, во всех сословиях, во всех возрастах, или, вернее, насколько позволяют проследить факты записи, кажется одинаковым. Так же как в течение определенного времени мальчик должен созреть до зрелого возраста, так и в течение определенного времени человек преклонного возраста должен стать жертвой смерти. Следовательно, именно интервал между взрослым возрастом и возрастом дряхлости, и только он, может быть продлен. В течение промежутка между взрослой возрастом и совершенным серединой жизни, охватывающим в настоящее время, как мы видели, период в двадцать четыре года, конституция остается неизменной, и смертность не оказывает на нее заметного влияния. Но нет никакой известной причины, по которой этот неизменный или зрелый период жизни должен, как и определенные эпохи, быть ограничен фиксированным сроком в годах. Напротив, мы на самом деле знаем, что он не является фиксированным, поскольку мы знаем, что физиологические изменения, от которых зависит возраст, в некоторых случаях значительно опережают, а в других — пропорционально откладываются, так что некоторые люди в шестьдесят, а то и в семьдесят лет моложе, чем другие в пятьдесят, тогда как аналогичного опережения или отсрочки других эпох жизни никогда не наблюдается. Доказательство настолько полно, что продление жизни человека может состоять не в продлении периода юности или старости, а только в продлении периода зрелости.

Если бы потребовалось привести дополнительные доказательства этого весьма интересного факта, их можно было бы найти как в статистике заболеваемости, так и в статистике смертности. Действительно, данные, полученные из обоих этих источников, должны быть аналогичными, поскольку смертность неизменно пропорциональна причинам смертности, из которых болезни во всех их формах можно считать общим или коллективным выражением.

Мы не располагаем такими же средствами для иллюстрации распространенности заболеваний на всех этапах жизни, как для показа интенсивности смертности; однако отчет г-на Финлейсона, о котором уже упоминалось, позволяет нам показать их сравнительную распространенность на нескольких из этих этапов. Таким образом, из этого документа следует, что среди трудолюбивых бедняков Лондона, членов благотворительных обществ, из миллиона мужчин доля постоянно больных в возрасте двадцати трех лет составляет 19 410; в возрасте двадцати восьми лет — 19 670; в возрасте тридцати трех лет — 19 400; в возрасте тридцати восьми лет — 23 870; в возрасте сорока трех лет — 26 260; в возрасте сорока восьми лет — 26 140; в возрасте пятидесяти трех лет — 27 060; в возрасте пятидесяти восьми лет — 36 980; в возрасте шестидесяти трех лет — 57 000; в возрасте

шестидесяти восьми лет — 108 040; в возрасте семидесяти трех лет и старше — 317 230. Распространенность болезней не является точным и неизменным показателем интенсивности смертности, но между ними существует тесная связь, что проявляется в прогрессивном увеличении количества болезней с возрастом. Таким образом, в первые десять лет от двадцати трех до тридцати трех лет заболеваемость не увеличивается, ее распространенность остается практически неизменной; в следующие десять лет от тридцати трех до сорока трех лет заболеваемость увеличивается на 6860 по сравнению с предыдущим десятилетием; в следующие десять лет, с 43 до 53 лет, рост составляет всего 800; в следующие десять лет, с 53 до 63 лет, рост составляет 29 940, а с 63 до 73 лет — 260 230.

Таковы результаты, полученные на основе совокупного опыта лечения заболеваний во всех их разнообразных формах. Я могу привести еще одно точное и весьма поучительное доказательство того, что одно конкретное заболевание, которое с этой точки зрения можно считать более важным, чем любое другое, поскольку оно является главной причиной смерти, а именно лихорадка, наносит ущерб в пропорции, которая неуклонно и равномерно увеличивается с возрастом жертвы. Представив г-ну Финлейсону данные о работе Лондонской больницы для больных лихорадкой за десять лет, предшествовавших январю 1834 года, включающие наблюдения почти 6000 пациентов, страдающих этим заболеванием, он подверг их расчету. Среди других любопытных и поучительных результатов, которые будут изложены ниже, было обнаружено, что смертность от лихорадки имеет следующую примечательную прогрессию. Так, предположим, что 100 000 пациентов в возрасте от 5 до 16 лет заболели этой болезнью, из них умрут 8266, а из равного числа

между 15 и 26	умрут 11 494
25 и 36	"" 17 071
35 и 46	"" 21 960
45 и 56	"" 30 493
55 и 66	"" 40 708
65 и старше	"" 44 643

Таким образом, риск смерти от этого заболевания в возрасте 31 года в два раза выше, чем в возрасте 11 лет. Он также почти в два раза выше в возрасте 41 года, чем в возрасте 21 года. В возрасте 61 года он в пять раз выше, чем в возрасте 11 лет, и почти в четыре раза выше в возрасте старше 65 лет, чем в возрасте 21 года.

Из всего вышесказанного становится очевидным, что жизнь — это изменчивая величина. Чтобы сравнить эту изменчивую величину в разных обстоятельствах, авторы, пишущие по этой отрасли статистики, используют несколько терминов, точное значение которых желательно объяснить. Например, очень важно четко понимать, что означают такие выражения, как «ожидание», «вероятность», «значение», «уменьшение продолжительности жизни» и «закон смертности».

1. Ожидаемая продолжительность жизни. Важно иметь в виду, что несколько широко используемых выражений имеют значение, полностью синонимичное этому: а именно, *доля существования*; *средняя продолжительность жизни*; *la vie moyenne*.

Этими терминами обозначается общее количество лет, включая также доли года, обычно достигаемое людьми с любого заданного возраста и после него. Предположим, например, что тысяча человек вступают в восемьдесят шестой год своей жизни: предположим, что количество лет и дней, которые каждый из них проживает после этого, наблюдается и регистрируется; предположим, что количество, в конечном итоге достигнутое каждым из них, складывается в общую сумму; предположим, что эта сумма делится поровну между тысячей человек, и частное от этого деления называется долей существования каждого из них, или его средней продолжительностью жизни, или его ожидаемой продолжительностью жизни. Таким образом, из тысячи человек в данном случае, которые, как предполагается, достигают возраста 85 лет, предположим, что общее количество лет, которое они достигают, составляет 3500 лет: одна тысячная часть от 3500 составляет три с половиной: три с половиной года, таким образом, считаются ожидаемой продолжительностью жизни в возрасте 85 лет, потому что из всех людей, которые изначально начинают свой путь, это равная доля существования, которая выпадает на долю каждого.

2. Вероятность жизни; или *вероятная продолжительность жизни, la vie probable*. Это синонимы, используемые в основном континентальными авторами для обозначения сравнительной продолжительности жизни. Табличные методы определения продолжительности жизни в большинстве случаев заключаются в том, что предполагается, что рождается 10 000 младенцев, и что в возрасте одного, двух, трех и каждого последующего года жизни остается в живых столько-то человек. Выберите любой возраст; посмотрите, сколько человек остаются в живых, достигая этого возраста; отметьте, в каком возрасте это число уменьшается вдвое; возраст, в котором их число уменьшается вдвое, называется вероятной продолжительностью жизни, потому что, по мнению континентальных авторов, вероятность того, что человек будет или не будет жив в этот период, равна. Таким образом, предположим, что тысяча мужчин одновременно достигают возраста восемьдесят четыре года; предположим, что таблица показывает, что в возрасте восемьдесят пять лет будет жить 817 человек, в возрасте восемьдесят шесть лет — 648, в возрасте восемьдесят семь лет — 493, в возрасте восемьдесят восемь лет — 357 и так далее. В данном случае вероятная продолжительность жизни в возрасте 84 лет составляет почти три года, потому что в возрасте 87 лет остаются в живых 493 человека, что составляет почти половину от тысячи, которые изначально начали вместе.

3. Ценность жизни. Этот термин, когда он используется точно, выражает продолжительность жизни, измеренную одним из уже описанных методов. Но иногда он широко используется в неточном и необычно неточном смысле. Так, очень часто говорят: «Жизнь такого человека не стоит десяти лет покупки», что равносильно утверждению, что аннуитет, предположим, в сто фунтов в год, выплачиваемый в течение жизни данного человека, не стоит десятикратной суммы, то есть тысячи фунтов. Если тысяча фунтов вложена в банк под определенную процентную ставку, о которой договорились, и если каждый год из этого запаса снимается сто фунтов, то рассматриваемое выражение утверждает, что данный человек умрет до того, как основная сумма и проценты будут исчерпаны. Например, при четырех процентах стоимость аннуитета в сто фунтов для человека в возрасте двадцати пяти лет составляет 1694 *фунта*, что соответствует 16 годам и 9 месяцам, тогда как его ожидаемая продолжительность жизни в этом возрасте составляет 35 лет и 9 месяцев.

4. ЗАКОН СМЕРТНОСТИ. Этим термином выражается доля из любого определенного числа людей, достигших определенного возраста в определенный год, которая умрет в этом году.

Каждое наблюдение за продолжительностью жизни представляет определенные цифры, которые, согласно зарегистрированным фактам, проходят через каждый год достижения возраста, а также показывает, сколько людей умерло или не дожило до каждого года достижения возраста. Эти цифры, по правилу трех, преобразуются в пропорции, которые умерли бы в каждом возрасте из миллиона человек, если бы такое число начало свое существование. Предположим, тогда, что на первом году жизни существует миллион людей; предположим, что миллион существует на втором году жизни; предположим, что миллион существует на третьем году жизни; и таким образом предположим, что такое же количество существует в начале каждого года до крайнего срока человеческой жизни. Итак, пропорции, которые, как установлено фактическими наблюдениями, умирают каждый год из миллиона человек, бывших в живых в начале этого года, образуют отдельно закон смертности для каждого года и в совокупности для всей жизни.

5. СОКРАЩЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ. Предполагая, как и прежде, что миллион детей мужского пола родятся живыми (поскольку мертворожденные должны быть исключены из расчета), если будет обнаружено, что 180 492 человека умрут в первый год, следует, что разница, а именно 819 508, войдет в возраст одного года. Предположим, что закон смертности указывает, что доля тех, кто умрет из миллиона в возрасте от одного до двух лет, составляет 30 000; ясно, что число тех, кто умрет из 819 508, по правилу трех составит 27 863, и, следовательно, что остаток, а именно 791 615, останутся в живых и, таким образом, достигнут двухлетнего возраста. Этот метод применяется в каждом возрасте до крайнего срока жизни, когда никто из первоначального миллиона не выживает, в результате получается таблица смертности в том виде, в каком она обычно представлена в работах авторов по этой отрасли науки. В построенной таким образом таблице есть столбец, содержащий количество живых людей, которые из первоначального миллиона доживали до начала каждого года. Из этого ряда чисел разница между каждым термином и следующим за ним заключается в количестве умерших за этот конкретный промежуток времени: это число является мерой того, что технически называется сокращением продолжительности жизни за этот конкретный год, а все сокращения за каждый год, взятые вместе, называются сокращением продолжительности жизни. Таким образом, сокращение продолжительности жизни - это не только не то же самое, что закон смертности, но и его следует тщательно отличать от него. Закон смертности выводится из наблюдения за числом умирающих из одного и того же числа, которое, как предполагается, всегда входит в каждый год. Сокращение продолжительности жизни представляет собой ряд чисел, возникающих в результате последовательных смертей; то есть, из первоначального миллиона в первый год; из выживших из этого миллиона во второй год; из выживших из тех, кто выжил в третий год, и так далее. В первом случае число живых всегда одно и то же; число умирающих является переменной величиной; во втором случае число живых является переменной величиной, в то время как число умирающих может оставаться практически неизменным в течение ряда лет; и если взглянуть на таблицы, составленные обычным способом, то будет видно, что число часто остается неизменным в течение значительного ряда лет.

Мы уже говорили, что жизнь - это изменчивая величина. Она колеблется в разных странах в один и тот же период; в одной и той же стране в разные периоды; в одной и той же стране, в один и тот же период, в разных местах; в одной и той же стране, в один и тот же период, в одном и том же месте, среди разных классов; в одной и той же стране, в один и тот же период, в одном и том же месте, среди одного и того же класса, на разных определенных этапах жизни. Некоторые из этих колебаний, и особенно последнее, зависят от первичной структуры организации, в которой находится сама жизнь, над которой человек практически не имеет контроля. Большая часть из них зависит от внешних и случайных факторов, над которыми человек имеет полный контроль. Человеческое невежество, апатия и лень

могут сократить продолжительность жизни больших классов и целых стран; человеческие знания, энергия и настойчивость могут продлить продолжительность жизни намного больше, чем принято воображать. Будет интересно и поучительно выбрать несколько наиболее ярких примеров этого из имеющихся у нас записей, какими бы немногочисленными и несовершенными они ни были, касающихся этого предмета.

О продолжительности жизни в более ранние периоды истории человечества мы ничего не знаем с точностью, хотя есть случайные утверждения, которые позволяют с некоторой вероятностью определить уровень смертности в конкретных ситуациях. До нас дошел один документ от Домиция Ульпиана, судьи, процветавшего в царствование Александра Севера, который позволяет нам составить вероятное предположение, по крайней мере, о мнении римского народа о ценности жизни граждан Рима в ту эпоху. В Риме, как и в других странах, случалось, что, когда поместье переходило во владение частного лица, оно было обременено обеспечением другого человека при жизни последнего, например, младшего брата. Это блюдо римляне называли алиментом. Никакое имущество, обремененное таким положением, не могло быть продано наследником, находящимся во владении, если только покупатель не сохранял в своих руках такую часть цены, которая считалась достаточной для обеспечения регулярной выплаты алимента. Это налагало на римлян необходимость учитывать, каким, вероятно, будет срок жизни начиная с любого данного возраста и после него. Как они понимали этот термин, указано в документе Ульпиана, записанном Юстинианом и приведенном в примечании ниже.¹¹ В этом документе импортируется информация о том, что с младенчества до возраста

	20, там должно быть разрешено 30 лет		
с	20 до 25 "" ""	28	"
	от 25 до 30 "" ""	25	"
	30 до 35 "" ""	22	"
	от 35 до 40 "" ""	20	"

от	50 до 55 "" ""	9	"
	55 к 60 "" ""	7	"
И в любом возрасте	выше 60 "" ""	5	"

Но между 40 и 50 годами должно было быть разрешено прожить столько лет, сколько возраст участника не дотягивал до 60, за вычетом одного года.

До сих пор не было получено ни малейшего намека на разгадку истинного значения этого документа. Однако весьма вероятно, что римляне прибегли к одному из двух уже объясненных методов измерения ценности жизни, а именно к тому, что называлось Вероятностью Жизни. Из двух способов определения ценности жизни вероятность приходила римскому судье в голову с большей вероятностью, чем ожидание. У него не было

ни таблиц, ни реестров, которыми он мог бы руководствоваться. Какой же курс он, скорее всего, изберет? Вероятно, он составил бы список своих школьных товарищей и других людей, насколько ему известно, в возрасте, скажем, двадцати лет. Убедив людей своего возраста, на правоту которых он мог положиться, составить подобные списки, он мог бы накопить несколько тысяч имен. В этот список, вероятно, был бы включен только мужской пол, поскольку так легче установить как их точный возраст, так и точную дату их смерти. По той же причине вполне вероятно, что список будет состоять только из знати и жителей городов. Завершив таким образом свой список, следующим шагом было бы составить еще один список всех, кто умер в возрасте двадцати одного года; а затем еще один список всех, кто умер в возрасте двадцати двух лет, и так далее на протяжении каждого года жизни. Теперь, вычтя число в списке № 1, то есть тех, кто умер между двадцатью и двадцатью одним годом, из числа тех, кто первоначально начал жить в двадцать лет, что, другими словами, означало бы определение продолжительности жизни в уже объясненном порядке, он увидел бы, сколько дожило до двадцати одного года, и так далее, в течение каждого года жизни. Но это означало бы составить таблицу, показывающую вероятную продолжительность жизни; то есть таблицу, из которой он мог бы наблюдать, в каком преклонном возрасте число, первоначально начинавшееся с двадцати и так далее, уменьшилось до половины, когда ему, естественно, пришло бы в голову, что это равная ставка на то, будет или не будет существовать такая молодая жизнь в преклонном возрасте, установленном таким образом. Если мы предположим, что это был метод, фактически принятый римским судьей, и применим его к таблице Ульпиана, то полученный результат будет в исключительной степени последовательным и в высшей степени интересным.

Есть основания полагать, что смертность в настоящее время по всей Европе, если брать все страны вместе, включая города и деревни, и объединять все классы населения в одну совокупность, составляет один к тридцати шести. Зюсмилх, знаменитый немецкий писатель, расцвет творчества которого пришелся примерно на середину прошлого века, оценил его в среднем по тому периоду. Результатом всех исследований мистера Финлейсона является убеждение в том, что средний показатель по всей Европе в настоящее время существенно не отличается. Он установил путем фактического наблюдения, что в 1832 году именно это произошло в городе Остенде. Таким образом, если взять этот город в качестве объекта сравнения, то обнаруживается, что вероятная продолжительность жизни мужского пола в Остенде превышает римскую норму на следующее количество лет, а именно:

В возрасте 17 лет превышение в раунде

числа - это 5 лет.	
22'''	5
27'''	5
32'''	5
37'''	3
42'''	3
47'''	5
52'''	4
62'''	4
67'''	2
72'''	1
77".	1
77'''	0

Но не исключено, что римляне сделали некоторый вывод из того, что они считали реальной ценностью жизни граждан Рима, на основании использования денег, выделенных на пропитание, которое покупатель поместья сохранил в своих руках. Было показано, что средняя смертность в настоящее время в Остенде составляет один к тридцати шести; это то же самое, что утверждать, что новорожденному ребенку в Остенде ожидается тридцать пять с половиной лет жизни. Римское пособие с момента рождения, *в качестве примата*, составляло тридцать лет. Если мы предположим, что римляне вычитали из реальной стоимости жизни пять с половиной лет в качестве денежных процентов, то это сравняло бы римское пособие и продолжительность жизни в Остенде. Подобный вывод в возрасте семнадцати лет точно так же привел бы вероятность жизни в обоих случаях к одинаковой. Маловероятно, что римляне, не имея какой-либо записи отдельных фактов и действуя только по общему принципу полезности, лучше, что они могли найти, стали бы вносить какие-либо изменения в промежуточные годы детства и юности: следовательно, предполагается, что продолжительность жизни в Риме 1300 лет назад была почти такой же, как и во всей Европе в наши дни. Однако эта оценка, по уже указанным причинам, включает только постоянно проживающих граждан Рима, мужской пол и высшие классы общества. Какова была смертность в Риме среди низшего класса, включая рабов, — какой она была в римских провинциях и в менее цивилизованных странах той эпохи, — у нас нет возможности составить даже предположение. Как это было в Европе в последующие века варварства, мы не знаем. В цивилизованном Риме ценность жизни, вероятно, достигла очень высокой точки; мы можем быть уверены, что в варварской Европе она упала до чрезвычайно низкой точки. С этой низкой точки в цивилизованной Европе она медленно, но

постепенно поднималась, пока в наше время вся масса европейского населения, мягко говоря, не достигла высшей точки, достигнутой избранным классом в Древнем Риме. Но в некоторых привилегированных местах Европы вся масса значительно продвинулась вперед по сравнению с избранным классом в Древнем Риме. В Англии, например, ожидания от жизни в настоящее время для массы людей по сравнению с ожиданиями массы в Остенде, которые, как было показано, такие же, как и для всей Европы, следующие:

Прирождении 41½ лет.

В	12 46¾
	17 41½
	22 38¾
	27 35¼
	32 32
	37 28¾
	42 25½
	47 22¼
	52 19
	57 16
	62 13
	67 10½
	72 8
	77 6

Следует иметь в виду, что самки в массе превышают по продолжительности жизни самцов в любом возрасте на два-три года.

Самым ранним статистическим документом, отражающим уровень смертности в любой европейской стране, вышедшей из состояния варварства, по-видимому, является рукопись четырнадцатого века, касающаяся смертности Парижа, из которой г-н Виллерме подсчитал, что смертность в Париже в тот период составляла один к шестнадцати. Как были собраны отдельные факты, содержащиеся в этой рукописи, на основе которых сделан расчет мсье Виллерме, не раскрывается; и это делает смертность настолько чрезмерной, что она становится совершенно невероятной. И все же едва ли менее экстраординарное заявление сделано в отношении Стокгольма в середине прошлого века. Из таблицы, приведенной

доктором Прайсом, том ii, стр. 411, следует, что для всей Швеции между 1756 и 1763 годами ожидаемая продолжительность жизни

Из	мужчин	при	рождении	были	Женщины,
33 лет.	35 лет.				

хотя в то же самое время это было в Стокгольме,

Для	мужчин	при	рождении,	для	женщин	-
14 лет.	18 лет.					

Принимая во внимание, что в течение двадцати лет, предшествовавших 1800 году, для всей Швеции при рождении это было

Мужчины-женщины,
34 с половиной 37 с половиной лет.

До сих пор во всех местах, которые человек сделал своим жилищем, присутствовали вредные вещества, которые пагубно воздействовали на его организм, нарушая работу его организма и, в конечном счете, угасая жизнь. Все эти вредные вещества, независимо от названия или качества, могут быть включены в понятие причин смертности. В конституции организма заложены консервативные способности, тенденция которых заключается в сопротивлении влиянию этих причин смертности. Фактическая смертность во все времена, конечно, будет соответствовать относительной силе этих разрушительных агентов и относительной слабости этих консервативных сил. Существуют состояния системы, имеющие тенденцию ослаблять эти консервативные силы. Такие состояния становятся проверками, часто чрезвычайно деликатными, присутствия и силы разрушительных агентов, которым подвергается организм; и таковыми, в особенности, являются состояния родов, младенчества и болезни. При преобладании этих состояний, при которых консервативные силы организма слабы, жизнь разрушается по причинам, которые не являются смертельными при других состояниях системы. Соответственно, в любом возрасте и в любой стране уровень смертности среди лежащих женщин, младенцев и больных можно рассматривать как показатель того, в какой степени состояние всего населения благоприятно или неблагоприятно для жизни.

На перемены, произошедшие в положении рожениц за последнее столетие во всех странах Европы, нельзя смотреть без удивления. Утверждается, что смертность рожениц во Франции, в парижском отеле "Отель Дье" в 1780 году, составляла одну из 15. В 1817 году для всего королевства Пруссия, включая все звания, это был один случай из 112. В Англии в 1750 году в Британском стационаре Лондона этот показатель составлял один к 42; в 1780 году он снизился до одного к 60; в период с 1789 по 1798 год он еще больше снизился до одного к 288; в 1822 году в стационаре Дублина он составлял не более одного к 223; в то время как за последние пятнадцать лет в Льюисе, здоровом провинциальном городке, из 2410 случаев было только два смертельных случая, то есть один к 1205. Нет никаких оснований предполагать, что смертность при родах в Льюисе ниже, чем в любом другом столь же здоровом провинциальном городке Англии.

Столь же поразительным является доказательство уменьшения жестокости распространенных причин болезней и смерти, вызванных уменьшением детской смертности, поскольку жизненная сила сопротивления у человеческого младенца всегда сравнительно слаба, и, следовательно, разрушительные для жизни факторы оказывают свое

основное воздействие на новорожденных и лиц нежного возраста. Из таблиц погребения, со значительной точностью сохранившихся в Женеве с 1566 года, следует, что во времена Реформации половина рожденных детей умирала в течение шестого года; в семнадцатом веке - не ранее двенадцатого года; в восемнадцатом веке - не ранее двадцать седьмого года; следовательно, за примерно три столетия вероятность того, что ребенок, родившийся в Женеве, достигнет зрелости, увеличилась в пять раз. В настоящее время в Остенде только половина новорожденных достигает тридцатилетнего возраста, тогда как в Англии они достигают сорока пяти лет.

Не менее примечательно прогрессирующее снижение смертности среди больных всех возрастов. Гиппократ оставил дошедшее до наших дней изложение истории и судьбы сорока двух случаев острого заболевания. Из этого числа тридцать семь были случаями продолжающейся лихорадки; из этих тридцати семи лихорадочных случаев двадцать один умер, что составляет более половины от общего числа. Остальные пять были случаями местного воспаления, и из них четыре закончились летальным исходом; таким образом, из всего числа заболевших (сорок два) двадцать пять погибли. Теперь, даже в Лондонской больнице от лихорадки, в которую, по большей части, направляют только самых тяжелых больных, которые происходят в столице, и даже из них многие не раньше, чем наступает столь поздний период заболевания, что исчезает всякая надежда на выздоровление, смертность колеблется в разные годы от одного из шести до одного из двенадцати; и в течение десяти лет подряд она составляет не более одного из семи; в то время как в Дублинской больнице от лихорадки, куда большинство заболевших направляют очень рано, средняя смертность с 1804 по 1812 год составляла один из двенадцати. В Императорском госпитале в Петербурге средняя смертность за четырнадцать лет, закончившихся в 1817 году, составляла один к четырем с половиной. В берлинском шарите в среднем за двадцать лет, с 1796 по 1817 год, это был каждый шестой. В Дрездене это была каждая седьмая больница; в Мюнхене - каждая девятая, что является самым низким показателем среди всех больниц подобного размера в Германии. В 1685 году средняя смертность в больницах Святого Варфоломея и Святого Фомы составляла от одного к семи до одного к десяти. За десять лет, с 1773 по 1783 год, он сократился до каждого четырнадцатого. С 1803 по 1813 год он составлял каждого шестнадцатого. Средний показатель за пятьдесят лет, с 1764 по 1813 год, составлял один из пятнадцати. В небольших городах смертность все еще ниже. В Эдинбурге и Дублине она меньше, чем в Лондоне; в то время как в больнице в Бате в 1827 году даже среди пациентов врача смертность составляла всего один к двадцати. В немецких провинциальных городах сокращение еще более примечательно. В Геттингенской больнице, например, это всего лишь одна больница из двадцати одной.

Если бы на точность этих утверждений можно было положиться, они не только предоставили бы поразительные иллюстрации хорошо известного факта, что чрезвычайные различия преобладают в уровне смертности в разных местах, в разные периоды и при разных обстоятельствах; но они бы дополнительно доказали, что в течение последнего столетия неуклонное и прогрессирующее снижение смертности имело место во всех странах Европы. Но об истинности этого имеется гораздо больше достоверных свидетельств, чем может быть получено из расчетов, достоверность данных которых не установлена, а корректность вычислителей неизвестна. Как колебания смертности, так и повышение ценности жизни в различных странах Европы, начиная с самого раннего периода, когда статистические факты начали собираться и сопоставляться, с поразительной точки зрения представлены в следующей таблице, составленной г-ном Финлейсоном. Факты, относящиеся к избранным жизням и к массе людей, отделены друг от друга для того, чтобы их можно было противопоставить. Данные взяты из самых достоверных источников, а расчеты сделаны людьми с самым высоким авторитетом.

Пусть это будет задумано, что в каждой из следующих столетиям.

50	55	60	65	70	75	80	85
----	----	----	----	----	----	----	----

лет.	Лет.	Лет.	Лет.	Лет.	Лет.	Лет.	Лет.
------	------	------	------	------	------	------	------

Средней длительности человеческой жизни обоих полов
в совокупности

времени может быть принят на максимум[2]

$$\begin{array}{|c|} \hline 23 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 19 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 16 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 13 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 11 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 8 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 6 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array}$$

— — — — — — — —

На сколько месяцев берется средний по продолжительности, что приводит

из самых достоверных таблиц в настоящее время
известно, лишены

максимальный срок при этом взял на себя?

Ответ.

Имя

[illegible]

Исключительно среди высших классов людей.

В Англии—между государством лица,

между 1775 и 1822

Джон Finlaisonбыл.		35	1	7	10	47	11	14	53
-----------------------	--	----	---	---	----	----	----	----	----

среди жизни заверил в справедливом

отделения, между 1760 и 1834

Артур Морган.	119	83	87	81	96	33	10	27
---------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

среди номинантов на месте в 1693

—до 1775

Джон Finlaisonбыл.		269		195		170		141		157		110		90		89	
-----------------------	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	----	--	----	--

во Франции — среди номинантов на месте в 1693

—до 1745	М. де Parcieux.	133	88	87	86	118	70	55	65
в Голландии — среди публики лица, между 1615 и 1740									
и 1740	м. Kersseboom.	186	118	104	75	96	61	48	84
в отношении массы людей.									
В Бреслау в Силезии, между 1700 и 1725,	д-р Галлей.	275	211	181	150	166	100	36	137
в Швеции, между 1775 и 1795,	м. Конечно,								
	и мистер Милн.	207	161	164	146	156	94	60	60
в Нортгемптоне в Англии, между 1735 и 1780,	доктор цене.	209	178	145	110	125	76	65	85
в городе Карлайл в Англии, между 1779 и 1787,	доктор Хейшем,								
	и мистер Милн.	98	74	86	63	94	52	26	46
в Англии и Уэльсе, между 1811 и 1831,	Джон Finlaisonбыл.	100	59	65	58	87	48	37	49
в городе Остенде, во Фландрии, между 1805 и 1832 годах,	Джон Finlaisonбыл.	276	210	184	146	143	76	50	75
в Бельгии, между 1725 и 1832,	м. Кетле.	183	133	133	117	112	84	50	61

Давайте проследим по этой таблице различия, имевшие место в разных странах в разные периоды в продолжительности жизни в данном возрасте. Давайте возьмем возраст, указанный в первой колонке, а именно пятьдесят лет. Предполагая, таким образом, что наивысшая степень продолжительности жизни, достигнутая до сих пор в возрасте пятидесяти лет, составляет двадцать три года, оказывается, что между 1700 и 1725 годами масса людей в Бреслау, в Силезии, не дотянула до этого периода на 275 недель; жители города Остенде во Фландрии, между 1805 и 1832 годами, на 276 недель; кандидаты в тонтинцы Англии, между 1693 и 1775 годами, на 269 недель; жители города Нортгемптон в Англии, между 1735 и 1780 год - на 209 недель; народная масса Швеции между 1775 и 1795 годами - на 207 недель; государственные ренты Голландии между 1615 и 1740 годами - на 186 недель; жители всей Бельгии между 1725 и 1832 годами - на 183 недели; лица, заверенные в Службе справедливости, между 1760 и 1834 годами - на 119 недель; жители всей Англии и Уэльса между 1811 и 1831 годами - на 100 недель; английские государственные ренты между 1775 и 1832 годами - только на 35 недель.

Из этих утверждений следует, что к концу семнадцатого века продолжительность жизни в Англии была значительно меньше, чем во Франции, и даже меньше, чем в Голландии почти столетием ранее. Таким образом, кандидаты в тонтинцы Франции в период с 1693 по 1745 год в возрасте пятидесяти лет, по словам М. Де Парсье не дотянул до максимальной

продолжительности жизни на 133 недели; государственные пенсионеры Голландии семьюдесятью восемью годами ранее, а именно между 1615 и 1740 годами, по словам М. Керссебума, не дотянули до максимальной продолжительности жизни на 186 недель; тогда как кандидаты от тонтинга Англии между 1693 и 1775 годами, по словам м-ра Финлейсона, не дотянули до нее на 269 недель; разница почти вдвое больше, чем в Голландии, и почти вдвое больше, чем во Франции, среди лиц соответствующего ранга в обществе.

С этого периода удивительные перемены произошли во всех нациях Европы; но ни в одной перемена не была столь значительной, как в Англии. С того периода, когда ее смертность превысила уровень любой большой и процветающей европейской страны, ее смертность неуклонно снижалась, и в настоящее время ценность жизни в Англии выше, чем в любой другой стране мира. Ценность жизни не только регулярно возрастала, пока не вышла за пределы любой страны, о которой имеются какие-либо сведения; но и установлен замечательный факт, что вся масса ее населения сейчас живет значительно дольше, чем высшие классы в семнадцатом и восемнадцатом веках. Таким образом, изучив предыдущую таблицу, можно увидеть, что между 1693 и 1715 годами кандидаты в тонтинцы Англии в возрасте пятидесяти лет не дотягивали до максимальной продолжительности жизни на 269 недель; тогда как основная масса людей во всей Англии и Уэльсе в период с 1811 по 1831 год не дотянула до нее всего на 100 недель; вся масса не только достигла категории избранных, но и полностью вышла за ее пределы на 169 недель.

Нет ничего более интересного и поучительного, чем связать эти факты с их причинами. Это будет предпринято в следующей части этой работы; но читатель будет несравненно лучше подготовлен к исследованию, когда будут объяснены жизненные процессы и прослежено влияние на них физических и моральных факторов. И к этому изложению мы теперь приступаем.

ГЛАВА V.

Основные элементы, из которых состоит тело—Ближайшие принципы—Жидкости и твердые вещества—Первичные ткани—Комбинации—Результаты—Органы, системы, аппараты—Форма тела—Разделение на голову, туловище и конечности—Структура и функции каждого—Области—Места расположения наиболее важных внутренних органов.

1. Основными элементами, из которых состоит человеческое тело, являются азот, кислород и водород (газообразные жидкости); и углерод, фосфор, кальций, сера, натрий, калий, магний и железо (твердые вещества). Эти тела называются элементарными и конечными, потому что они способны распадаться неизвестным способом на более простые субстанции.

2. Эти элементарные тела соединяются друг с другом в различных пропорциях и таким образом образуют сложные вещества. Определенная доля азота, соединяясь с определенной долей кислорода, водорода и углерода, образует сложное вещество, обладающее определенными свойствами. Другая доля азота, соединяясь с другой долей кислорода, водорода и углерода, образует другое сложное вещество, обладающее свойствами, отличными от первого. Кислород, водород и углерод, соединяясь в еще различных пропорциях без какой-либо примеси азота, образуют третье соединение, обладающее свойствами, отличными от любого из предыдущих. Соединения, образующиеся таким образом в результате первичных сочетаний элементарных веществ друг с другом, называются БЛИЖАЙШИМИ ПРИНЦИПАМИ.

3. Каждый ближайший элемент представляет собой отдельную форму животного вещества, из которых наиболее важными являются желатин, белок, фибрин, маслянистое вещество, слизь, мочеви́на, пихромель, осмазом, смола и сахар.

4. Химическим анализом установлено, что все ближайшие элементы организма, как бы они ни отличались друг от друга по внешнему виду и свойствам, состоят из одних и тех же основных элементов. Желатин, например, состоит (в 100 частях) из азота 16-988/1000, кислорода 27-207/1000, водорода 7-914/1000, углерода 47-881/1000 частей. Элементарные тела, соединяясь в вышеуказанных пропорциях, образуют животную субстанцию, мягкую, трепещущую, твердую, растворимую в воде, особенно при нагревании, и при охлаждении, что можно рассматривать как ее отличительное свойство, заключающееся в том, что она отделяется от своего раствора в воде в ту же твердую субстанцию, не претерпевая никаких изменений в своем химическом составе.

5. Опять же, белок состоит из азота 15-705/1000, кислорода 23-872/1000, водорода 7-540/1000, углерода 52-888/1000, частей. Из соединения элементарных тел в этих различных пропорциях получается второй непосредственный принцип - клейкая жидкость, прозрачная, без запаха и вкуса, смешивающаяся с водой, но при воздействии температуры около 165 ° превращающаяся в твердое вещество, которое больше не может растворяться в воде. Это превращение белка из жидкости, которая является его естественным состоянием, в твердое вещество под действием тепла называется коагуляцией. Это процесс, знакомый каждому. Яичный белок - это почти чистый белок, естественно блестящая и клейкая жидкость: при кипячении он коагулирует в белое и твердое вещество.

6. Подобным образом фибрин состоит из азота 19-934/1000, кислорода 19-685/1000, водорода 7-021/1000, углерода 53-360/1000 частей, образуя твердое вещество бледно-беловатого цвета и плотной консистенции, особенностью которого является его склонность к образованию мельчайших нитей или волоконцев.

7. С другой стороны, жир или масло, представляющее собой текучее вещество беловато-желтого цвета, без запаха, почти безвкусное, маслянистое, нерастворимое в воде и быстро сгорающее, состоит из большей доли водорода, небольшой доли кислорода и еще меньшей доли углерода без какой-либо примеси азота.

8. Из этого описания состава ближайших принципов, которое нет необходимости расширять далее, очевидно, что все они состоят из одних и тех же конечных элементов и что свои различные свойства они получают из различных пропорций, в которых сочетаются их элементы.

9. Основные элементы, составляющие тело, никогда не встречаются в отдельном или газообразном состоянии, но всегда в сочетании в форме того или иного из ближайших принципов.

10. Аналогичным образом, ближайшие принципы никогда не существуют в отдельном и чистом состоянии, но каждый из них сочетается с одним или несколькими другими. Ни одна часть не состоит полностью из чистого белка, желатина или слизи, но белок смешивается с желатином или и то, и другое со слизью.

11. Каждый ближайший принцип, простой или комбинированный, принимает форму либо жидкости, либо твердого вещества, и, следовательно, наиболее общее и очевидное разделение тела - на жидкости и твердые вещества. Но термины "жидкий" и "твердый" относительны, а не положительны; они просто выражают тот факт, что некоторые вещества в организме мягкие и жидкие по сравнению с другими, которые являются неподвижными и твердыми; ибо нет жидкости, какой бы тонкой она ни была, которая не удерживала бы в растворе какое-либо твердое вещество, и нет твердого вещества, каким бы плотным оно ни было, которое не содержало бы некоторое количество жидкости.

12. Жидкости и твердые вещества по сути своей одинаковы по природе; они различаются лишь способом агрегации; отсюда легкий и быстрый переход от одного к другому, который непрерывно происходит в живом организме, в котором ни одна жидкость надолго не остается жидкостью, а ни одно твердое вещество твердым, но жидкость постоянно переходит в твердое вещество, а твердое вещество в жидкое.

13. Относительная доля жидкостей в организме человека всегда намного больше, чем твердых веществ; отсюда его мягкая консистенция и округлая форма. Превышение, по самой низкой оценке, составляет 6 к 1, а по самой высокой - 10 к 1. Но это соотношение никогда не бывает постоянным; оно варьируется в зависимости от возраста и состояния здоровья. Чем моложе возраст, тем больше преобладание жидкостей. Человеческий эмбрион, когда его впервые можно заметить, почти полностью жидкий: твердые вещества постепенно, но медленно накапливаются, и даже после рождения преобладание строго соответствует возрасту; ибо у младенца жидкости больше, чем у ребенка; у ребенка больше, чем у юноши; у юноши больше, чем у подростка; у подростка больше, чем у взрослого; и у взрослого больше, чем у пожилого. Таким образом, среди изменений, происходящих в физическом строении тела с течением жизни, одним из наиболее примечательных является последовательное увеличение доли его твердой материи: отсюда мягкость и округлость тела в молодости; его твердая, неравномерная и угловатая поверхность в пожилом возрасте; его прогрессивно возрастающая неподвижность в старости и, в конечном счете, неизбежная смерть.

14. Жидкости не только более многочисленны, чем твердые вещества, но они также более важны, поскольку обеспечивают непосредственный материал для организации тела; среда, с помощью которой осуществляется как его состав, так и разложение. Они питают каждую

часть организма, и с их помощью из организма выводятся его вредные и бесполезные вещества. В головном мозге они откладывают мягкое и нежное мозговое вещество; в кости - твердое и компактное костное вещество; и с их помощью удаляются изношенные частицы того и другого. Каждая часть тела - это лаборатория, в которой каждое мгновение происходят сложные и преобразующие изменения; жидкости - это материалы, на которых происходят эти изменения; химия - это агент, с помощью которого они осуществляются, а жизнь - это управляющая сила, под контролем которой они происходят.

15. Жидкости, состоящие в основном из воды, удерживающей твердые вещества в растворе или в состоянии механического разделения, либо способствуют образованию крови, либо составляют кровь, либо выводятся из крови; и после выполнения какой-либо специальной функции в определенной части системы возвращаются в кровь; и в зависимости от природы и соотношения содержащихся в них веществ они являются либо водными, белковыми, слизистыми, студенистыми, фибринозными, маслянистыми, смолистыми или физиологическими.

16. Когда анализ различных видов животного вещества, входящих в состав организма, доведен до конечной точки, оказывается, что его можно разделить на две примитивные формы: во-первых, вещество, способное к свертыванию, но не имеющее определенной формы; и, во-вторых, вещество, имеющее определенную форму и состоящее из округлых частиц. Коагулируемое вещество способно существовать само по себе; округлые частицы никогда не встречаются отдельно, но неизменно сочетаются со свернувшимся или коагулируемым веществом. Само по себе или в сочетании с округлыми частицами коагулируемое вещество образует, будучи жидким, текучие вещества, а при коагуляции - твердые вещества.

17. В твердом состоянии коагулируемое вещество находится в одной из двух форм: либо в виде мельчайших нитей или волокон, либо в виде мельчайших пластинок или слоистых материалов; следовательно, каждое твердое вещество тела называется либо волокнистым, либо слоистым. Волокна или пластинки по-разному переплетены таким образом, что образуют сетку; промежутки между волокнами или пластинками обычно называются ареолами или ячейками (рис. XVII).

18. Это бетонное вещество, волокнистое или слоистое, подвергается различным модификациям либо само по себе, либо в сочетании с округлыми частицами. Эти различные модификации и комбинации образуют различные виды органического вещества. Когда каждая из этих модификаций настолько различна, что очевидно обладает особой структурой и особыми свойствами, она рассматривается как отдельная форма организованной материи и называется ПЕРВИЧНОЙ ТКАНЬЮ. Анатомы и физиологи приложили немало усилий, чтобы различить и классифицировать эти первичные ткани; ибо установлено, что при использовании в составе тела каждая сохраняет свою особую структуру и свойства, где бы она ни находилась, как бы ни сочеталась и для каких бы целей ни применялась, претерпевая только такие модификации, которые делают необходимыми ее местные связи и специфическое применение. Рассматривая каждое вещество, используемое в построении тела, не очень очевидно похожее, как отдельную форму организованной материи, можно сказать, что эти первичные ткани состоят из пяти, а именно: перепончатой, хрящевой, костной, мышечной и нервной.

19. Первой первичной тканью является особое вещество, называемое МЕМБРАНОЙ. Уже говорилось (16), что одной из конечных форм животного вещества является коагулируемое вещество, становящееся конкретным или твердым в процессе коагуляции. Началом организации, по-видимому, является расположение этого конкретного материала в виде

прямых нитевидных линий, поначалу таких маленьких, что они незаметны невооруженным глазом. Огромное количество этих нитей, последовательно соединяясь, в конце концов образуют единую нить достаточной величины, чтобы быть видимой, но все же меньше, чем тончайшая нить шелкопряда. Если длина этих нитей больше их ширины, они называются волокнами; если, наоборот, их ширина превышает их длину, они называются пластинами или ламинами. Сближением этих волокон или пластинок во всех возможных направлениях, а также их накоплением, комбинацией и уплотнением образуется простейшая форма организованной субстанции, первичная ткань, называемая мембраной.

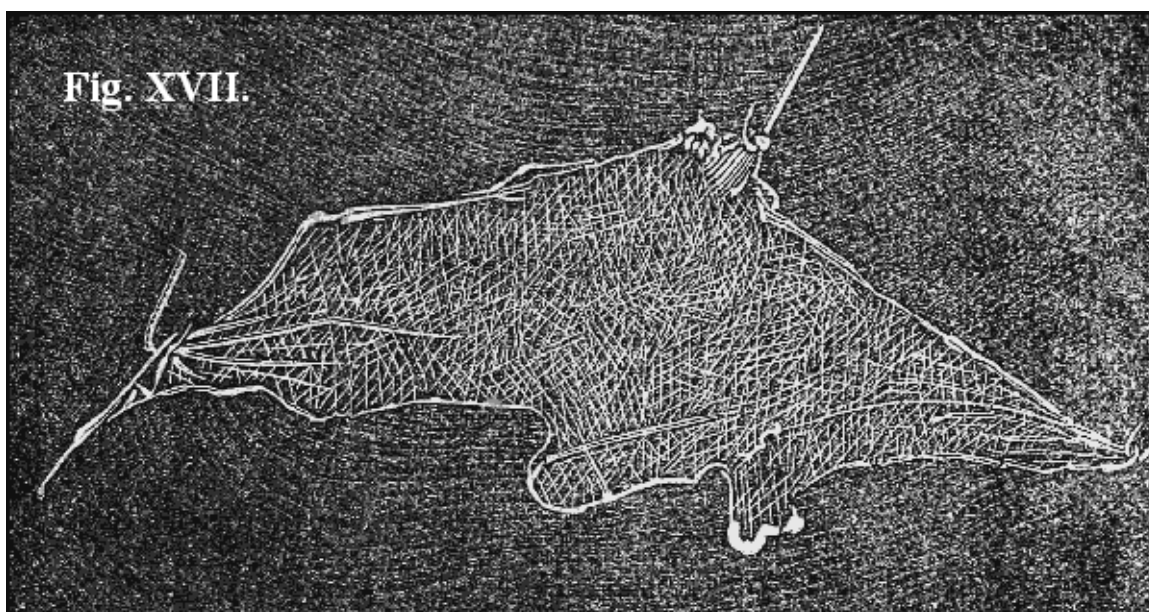
20. Однажды сформированная мембрана широко используется в составе тела: это действительно материал, который в основном используется для производства, покрытия, содержания, защиты и фиксации всех других составляющих его частей. Он образует основную часть хрящевой ткани; он получает в ее клетках, естественных вещества, от которых зависят прочность и твердость костной ткани; он сочиняет каналов или футляров в котором оседают тонкие субстанции из мышечной, а еще более нежной целлюлозы, древесной массы нервной ткани; придает внешнее покрытие всего тела; его линии все свои внутренние поверхности, конверты всех внутренних органов, входит в основном в качестве составного элемента в содержание каждого органа, каждого рода; он практически полностью представляет все внутренние мешки и мешочки, таких как желудок, кишечник, мочевой пузырь; и все пробки и сосудов, таких как артерии, вены и лимфатические сосуды; он дает общую субстанцию, в которой все части тела, как это было, упакован; он заполняет пустоты между ними; он фиксирует их в различных ситуациях; он соединяет их все вместе; одним словом, она формирует основание, на котором остальные части *superinduced*; или, скорее, форма, в которую их частицы оседают, так что если бы было возможно, чтобы удалить любой другой вид материи, и покинуть этот основной ткани в неизменном виде в рисунок и уменьшаются в объеме, общую форму и контуры тела, а также форма и контуры всех отдельных частей, останется без изменений.

21. Свойствами, присущими мембране, являются когезия, гибкость, растяжимость и эластичность. Благодаря своему свойству сцепления несколько частей тела удерживаются вместе; благодаря своим комбинированным свойствам сцепления, гибкости и растяжимости тело в целом становится сильным, легким и податливым, в то время как отдельные его части становятся способными к свободному движению. Но эластичность, то свойство, благодаря которому части, выведенные из своего положения в ходе необходимых жизненных действий, восстанавливаются в их естественное положение, может рассматриваться как его специфическое свойство. Различные цели, достигаемые в экономике благодаря свойству эластичности, станут очевидны по мере продвижения в нашем предмете. Пока же достаточно будет заметить, что это необходимо для работы артерии в функции кровообращения; для работы грудной клетки в функции дыхания; для работы суставов в функции передвижения: одним словом, для работы всего механизма, с помощью которого осуществляется движение любого вида и степени. Все эти свойства физические, а не жизненно важные; жизненно важные свойства принадлежат даже этой первичной форме животной материи; но они сравнительно неясны. В ткани, с которой начинается организация и которая в наименьшей степени отличается от неорганического вещества, выделяющиеся и существенные свойства являются чисто физическими.

22. С помощью химического анализа установлено, что мембрана содержит лишь небольшую долю азота, особого элемента животного происхождения. Его непосредственными составляющими являются желатин, белок и слизь. В младенчестве и юности желатин является наиболее распространенным ингредиентом; в более поздний период преобладает

белок¹³¹. Желатин отличается от белка тем, что содержит меньшую долю азота и большую долю кислорода; в обоих случаях его следует рассматривать как менее анимализованный. Таким образом, анимализация имеет определенное отношение к организации. Простейшая животная ткань наименее одушевлена, и меньше всего в самый ранний период жизни. У молодых не только физические и умственные способности менее развиты, чем у взрослых, но и сам химический состав первичной ткани, из которой построено тело, менее характерен для совершенного животного.

23. Мембрана существует в нескольких различных формах, знание особенностей которых существенно поможет нам в понимании строения тела. Простейшая форма мембраны и то, что считается исходной структурой, из которой производятся все остальные, называется *клеточной*. В тонких срезах *клеточная мембрана* выглядит как полупрозрачное и бесцветное вещество; при исследовании в более толстых массах она имеет беловатый или сероватый цвет. Он состоит из мельчайших нитей, которые пересекают друг друга во всех возможных направлениях, оставляя промежутки между ними и, таким образом, образуя сетку (рис. XVII.), мало чем отличающуюся от паутины. Термин "ячейки", применяемый к этим промежуткам, используется скорее в переносном смысле, чем как выражение факта; поскольку не существует таких отчетливых перегородок, которые подразумевает термин "ячейка". Наилучшее представление, которое можно составить о расположении составных частей этой структуры, состоит в том, чтобы представить вещество, состоящее из бесконечного числа тонких нитевидных линий, пересекающих друг друга во всех возможных направлениях (рис. XVII.). Промежутки между этими линиями при жизни и в состоянии здоровья заполняются тонким выдохом водной природы, скорее паром, чем жидкостью, что делает ткани всегда влажными. Этот пар состоит из более тонкой части крови, изливаемой в эти межклеточные пространства посредством процесса, который будет описан ниже и который называется секрецией. Занимая эти пространства, он не задерживается в них надолго, а быстро удаляется в процессе поглощения. В здоровом состоянии эти две операции в точности равны друг другу; но если возникает какая-либо причина, нарушающая равновесие, пары накапливаются, конденсируются и образуют водянистую жидкость, которая растягивает клетки и притягивается к наиболее зависимым частям. Как бы слабо ни была организована эта ткань и какими бы нечеткими ни были ее жизненные функции, очевидно, что она должна быть центром по крайней мере двух жизненно важных функций - секреции и всасывания.



Отдельная пленка клетчатки приподнялась и слегка растянулась.

24. Несомненно, что промежутки или ячейки этой мембраны не имеют определенной формы или размера, что они свободно сообщаются друг с другом и что это сообщение распространяется по всему телу; ибо, если заморозить конечность, в которую проникла инфильтрация, образуются тысячи маленьких сосулек, принимающих форму содержащих клеток, некоторые из которых оказываются круглыми, а другие цилиндрическими, и так далее. Если воздух или вода попадают в какую-либо конкретную часть тела, они часто разливаются по всему его объему, и мясники, как наблюдалось, надувают животных, делая прокол в какой-либо части, где клетчатка рыхлая, и из этого единственного отверстия воздух выталкивается в самые отдаленные части тела.

25. Клеточная мембрана, по-разному модифицированная и расположенная, образует основную массу всех других твердых частей тела, образуя их общую оболочку и связующее звено и заполняя все их промежутки. Она бывает плотной или рыхлой, грубой или тонкой, в зависимости от ее положения и назначения. Везде, где на нее оказывается давление, она плотная и упругая, например, на ладони и подошве стопы; вокруг внутренних органов она более рыхлая и нежная, и становится все тоньше и тоньше по мере того, как разделяется, чтобы обволакивать мягкие структуры тела.

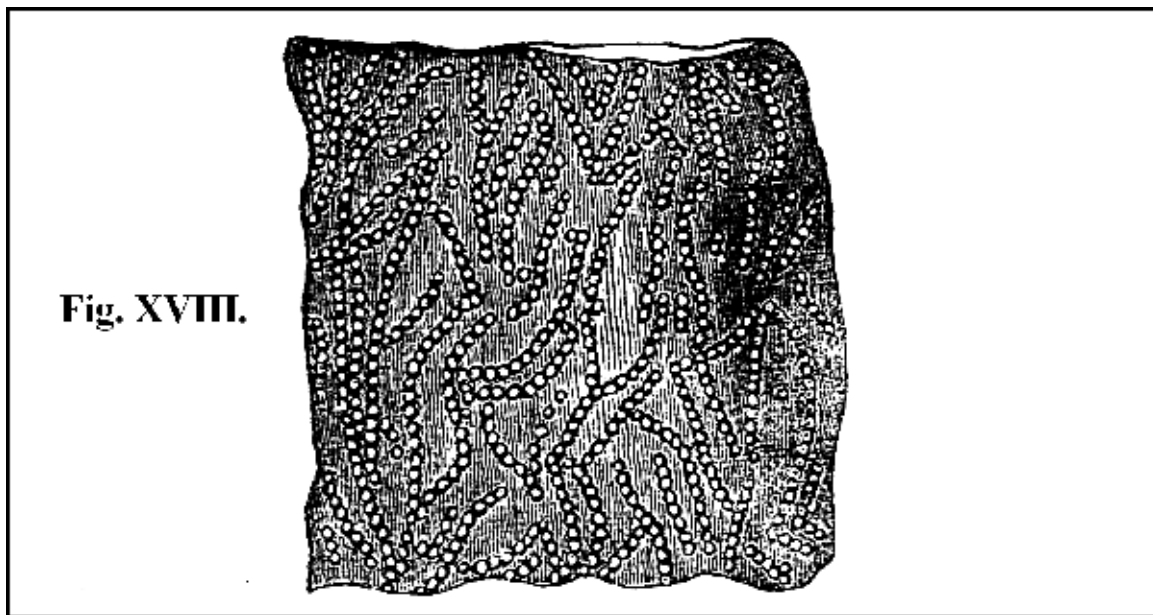
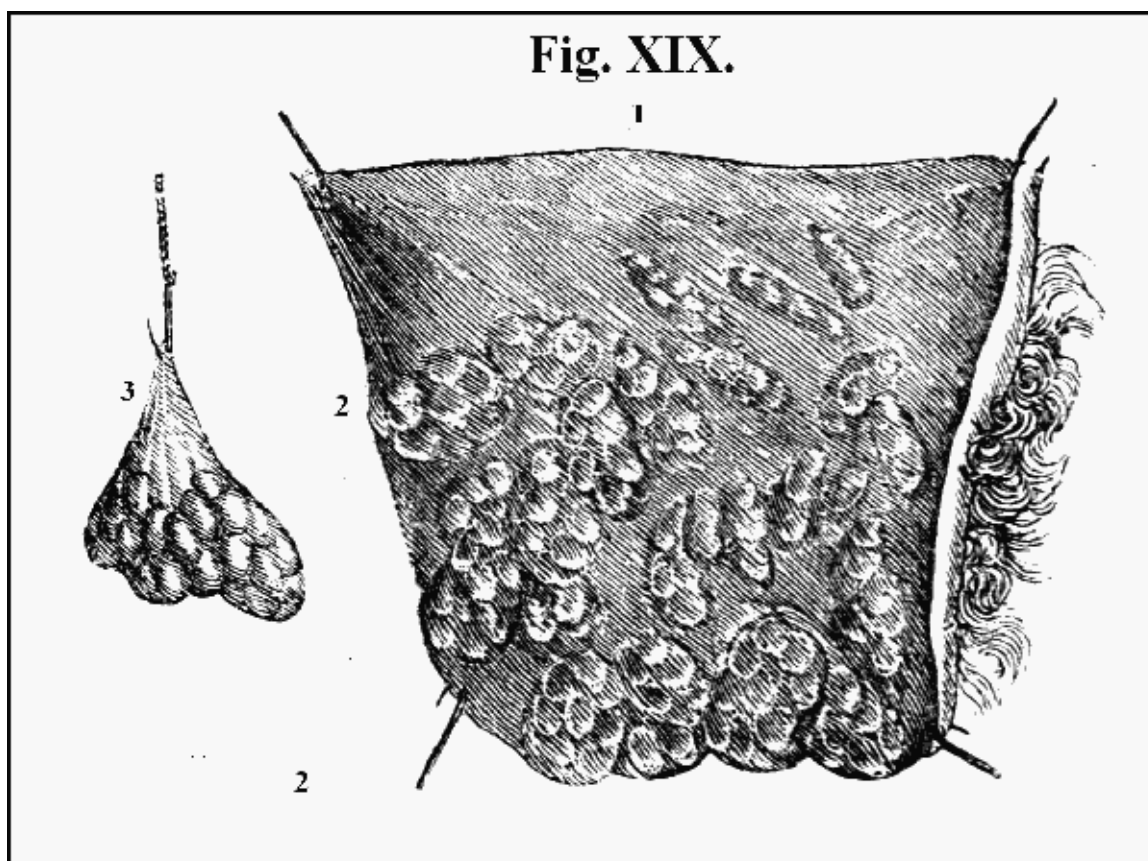


Fig. XVIII.

Участок клеточной ткани, очень сильно увеличенный, показывающий цепочки шариков, из которых, как предполагают некоторые, состоят его конечные волокна.

26. По словам тех, кто тщательно исследовал под микроскопом составляющие его нити, они состоят из мельчайших частиц шаровидной формы (рис. XVIII.); другие наблюдатели под микроскопом рассматривают клеточные нити как коагулированную или конденсированную животную субстанцию, совершенно аморфную (бесформенную).

27. Каждая часть этой ткани пронизана артериями, венами, абсорбентами и нервами, наделяющими ее свойствами, поистине жизненно важными, хотя и в меньшей степени, чем любая из других первичных тканей; и какими бы разнообразными и важными ни были ее применения в экономике, наиболее очевидными, хотя, конечно, не единственными, являются те, которые зависят от ее физических свойств сцепления, гибкости, растяжимости и эластичности.



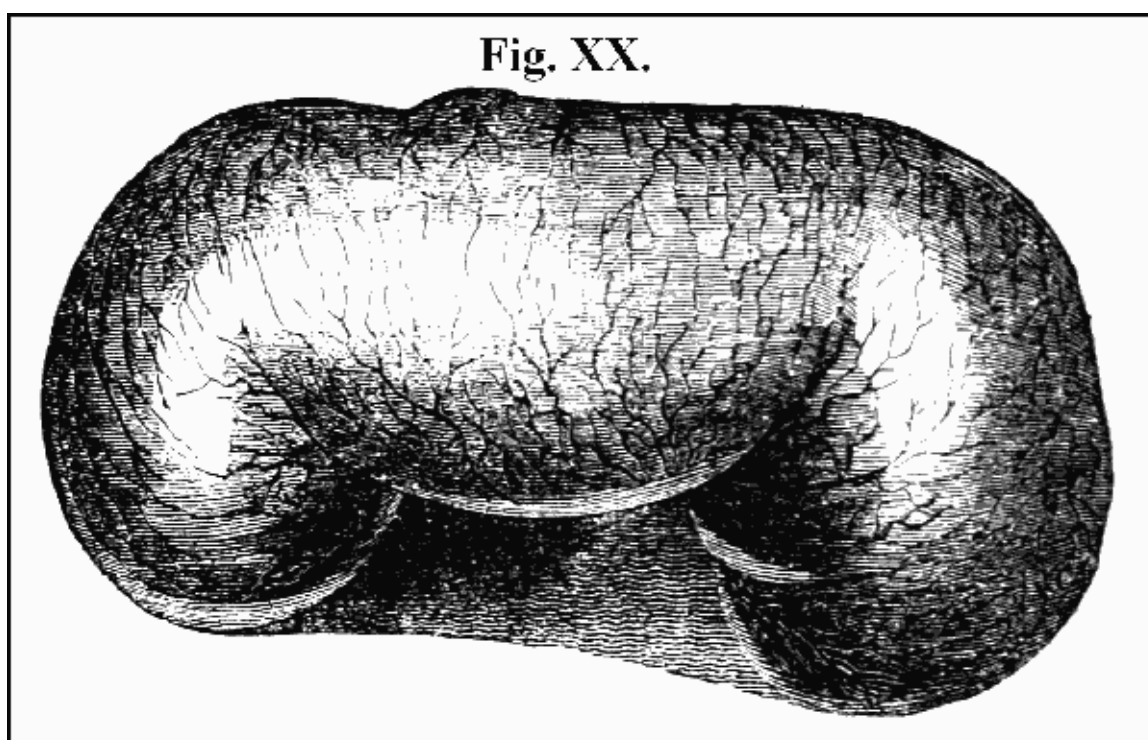
1 - порция жировой ткани; 2 - крошечные мешочки, содержащие жир; 3 - группа мешочков, разделенных и взвешенных.

28. Ткань, содержащая жир, называемая *жировой оболочкой*, представляет собой вторую форму мембраны; очевидно, это модификация клеточной, от которой она отличается как величиной своих волокон, из-за чего образует более жесткую и грубую паутину, так и их расположением; поскольку она расположена так, что образует отдельные мешочки, в которых содержится жир. Жировая ткань состоит из округлых пакетиков, отделенных друг от друга бороздками (рис. XIX. 2, 2); каждый пакетик состоит из мелких сфероидальных частиц (рис. XIX. 2, 2); каждая частица снова делится на еще более мелкие крупинки, которые при тщательном рассмотрении имеют вид пузырьков, заполненных жировым веществом (рис. XIX. 3).

29. Клетки клеточной ткани, как было показано (24), расположены непрерывно по всему телу; но каждый жировой пузырь представляет собой отдельный мешок, не имеющий никакой связи ни с каким другим (рис. XIX. 2, 2). Клеточная ткань распространена повсеместно; но жировая ткань располагается только в определенных частях тела; главным образом под кожей, и особенно между кожей и мышцами живота, а также вокруг некоторых органов, содержащихся в груди и брюшной полости, таких как сердце, почки, брыжейка и сальник. В большинстве из этих ситуаций какая-то его часть обычно обнаруживается, какой бы ни была степень худобы, до которой может быть уменьшено тело; в то время как в черепе, мозге, глазу, ухе, носу и некоторых других органах ее нет, какой бы ни была степень полноты. О различных видах применения жира будет сказано ниже.

30. Третья форма мембраны называется

серозный. Как и жировая, *серозная оболочка* является модификацией клеточной, и, подобно ей, она ограничена по своему положению определенными частями тела, то есть тремя его большими полостями, а именно головой, грудной клеткой и брюшной полостью. Для двух последних он служит внутренней оболочкой, а для всех органов, содержащихся во всех трех полостях, он служит покрытием. Своей внешней поверхностью он соединен со стенкой полости или веществом органа, в который он вкладывается; своей внутренней поверхностью он свободен и не прикреплен; вследствие чего эта поверхность соприкасается только сама с собой, образуя замкнутую полость или закрытый мешок, не имеющий сообщения с внешним воздухом. Гладкий и отполированный (рис. XX.), она увлажняется жидкостью, которая, как предполагается, выделяется в газообразном состоянии из сыворотки крови; и от этой серозной жидкости мембрана получила свое название.



Участок кишечника, показывающий его наружную поверхность или серозную оболочку.

31. Несмотря на тонкость, серозная оболочка плотна, компактна и обладает большой прочностью пропорционально своему объему: она растяжима и эластична; растяжима, поскольку расширяется при расширении грудной клетки при вдохе; эластична, поскольку сокращается при уменьшении размеров грудной клетки при выдохе. Аналогичным образом, она растягивается при увеличении желудка во время обильной трапезы и сокращается по мере того, как желудок постепенно уменьшается при опорожнении от своего содержимого. Он не снабжен кровеносными сосудами, достаточно большими, чтобы пропускать окрашивающие кровь вещества; но он снабжен большим количеством бесцветных сосудов, называемых выдыхаемыми, с сосудами, называемыми абсорбирующими, и с несколькими нервами. Это указывает не на жизненно важные свойства, а на те, которые являются

общими для простой формы первичной ткани. Его конкретное применение заключается в том, чтобы обеспечивать выстилку внутренних полостей; обеспечивать покрытие внутренних органов; благодаря своей полированной и гладкой поверхности обеспечивать свободное движение этих органов друг по другу, а благодаря влаге, которой он смазан, предотвращать их слипание друг с другом, как бы тесно или как бы долго они ни находились в контакте.

32. Четвертая форма мембраны, *волокнуистая*, названная так из-за очевидного расположения ее составных частей, состоит из продольных волокон, достаточно больших, чтобы их можно было увидеть невооруженным глазом, расположенных параллельно друг другу и тесно соединенных. Иногда эти волокна объединяются таким образом, что образуют непрерывную и протяженную поверхность, составляющую тонкую, гладкую, плотную и прочную мембрану, подобную той, которая выстилает внешнюю поверхность костей, называемую НАДКОСТНИЦЕЙ, или внутреннюю поверхность черепа (твердую мозговую оболочку). В других случаях они образуют прочное расширение (апоневроз), которое опускается между определенными мышцами, отделяя их друг от друга и обеспечивая фиксированную точку для начала или введения соседних мышц; или которое растягивается на мышцах, а иногда даже на всей конечности, чтобы прочно удерживать мышцы в их положении, а также помогать и направлять их действие (рис. XXVII.). Волокнуистая мембрана также представляет собой компактные, прочные, жесткие и гибкие ленты, используемые для прочного связывания частей тела, называемые СВЯЗКАМИ, в основном используемые для соединения костей друг с другом, и особенно вокруг суставов; и, наконец, волокнуистая мембрана образует округлые белые жгуты, которыми часто заканчиваются мышцы, называемые СУХОЖИЛИЯМИ (рис. XXV., XXVI.), основное назначение которых заключается в соединении мышц с костями и в качестве шнуров или веревок для передачи действия мышц в отдаленную точку, в области суставов. для достижения этих целей их работа представляется полностью механической.

33. Пятая форма мембраны, *слизистая* (рис. XXI), получила свое название от особой жидкости, которой покрыта ее поверхность, называемой слизью, и которая выделяется многочисленными мельчайшими железами, встроенными в вещество мембраны. Поскольку серозная оболочка образует закрытый мешок, полностью исключающий доступ воздуха, слизистая оболочка, напротив, выстилает различные полости, которые подвергаются воздействию воздуха, такие как рот, ноздри, дыхательная труба, пищевод, желудок, кишечник, мочевыводящие органы и маточная система. Его внутренняя поверхность, или та, с помощью которой он прикрепляется к проходам, которые он выстилает, гладкая и плотная; его внешняя поверхность, или та, которая подвергается контакту с воздухом, мягкая и мясистая, как ворс бархата (рис. XXI). Она имеет значительное сходство с внешней поверхностью кожи спелого персика.

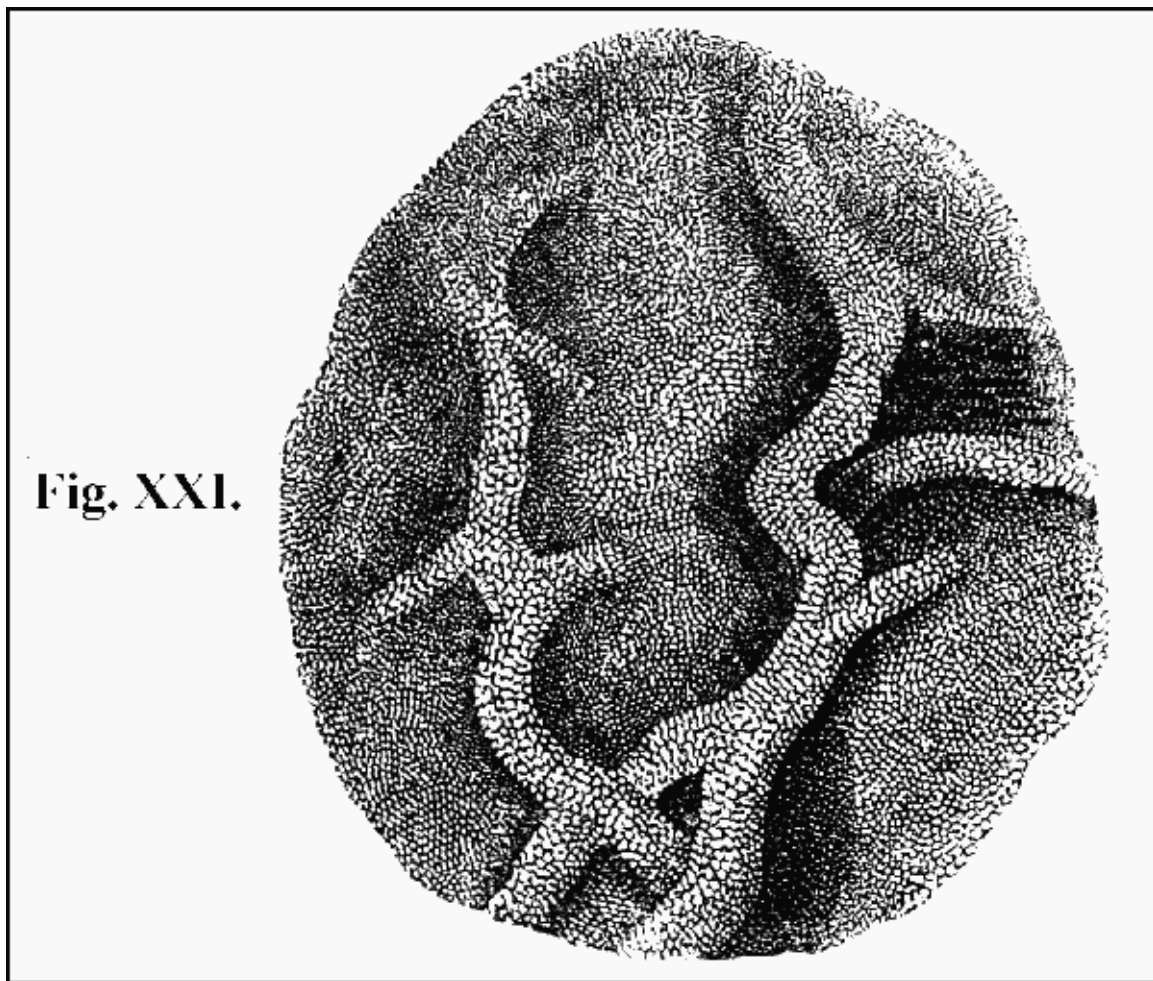


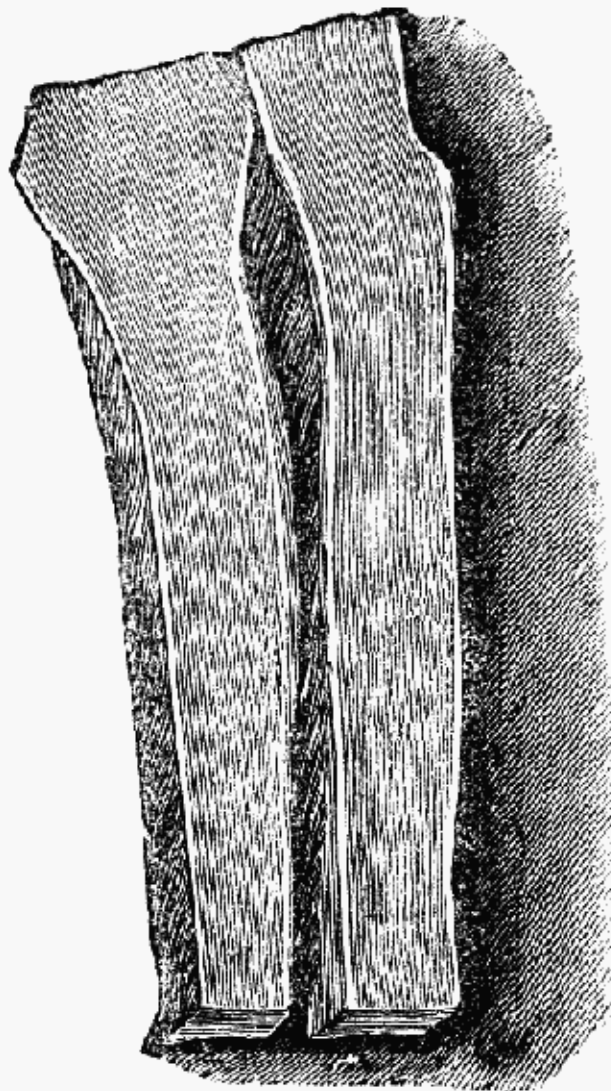
Fig. XXI.

Часть желудка, показывающая его внутреннюю поверхность или слизистую оболочку.

В отличие от всех других тканей этого класса, слизистые оболочки являются непосредственным местом выполнения некоторых из наиболее важных функций организма; в легких - дыхания; в желудке - пищеварения; в одной части кишечника - хилификации; в другой - выделения; в то время как во рту и носу они являются местом осуществления вкусовых и обонятельных функций животных; и они высоко организованы в соответствии с важностью функций, которые они выполняют.

34. Последняя форма мембраны, на которую для нашей настоящей цели необходимо обратить особое внимание, - это та, которая составляет внешнюю оболочку тела и которая называется *кожей*. Кожа повсюду непосредственно соприкасается со слизистыми оболочками, выстилающими внутренние проходы, и ее структура совершенно аналогична. Таким образом, можно сказать, что как внешняя, так и внутренняя поверхность тела покрыта сплошной мембраной, обладающей по существу одинаковой организацией и почти идентичным химическим составом. Кожа - это орган, выполняющий чрезвычайно разнообразные и важные функции в экономике, для понимания которых необходимо иметь четкое представление о ее строении; следовательно, потребуется некоторое дальнейшее описание ее; но это будет более полезно сделать, когда будут объяснены функции, которые она выполняет.

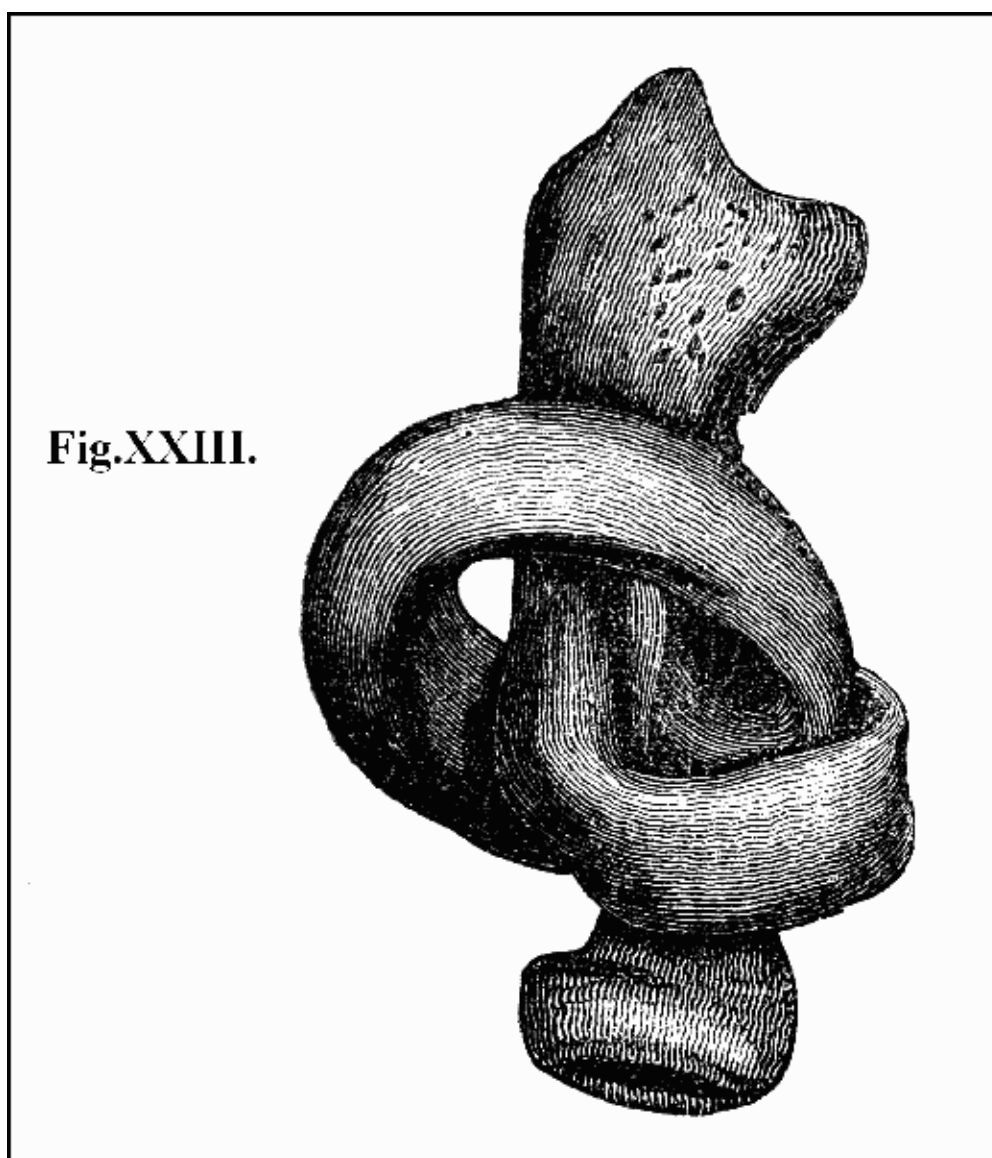
Fig. XXII.



Участки хряща, видимые на разрезе.

35. Такова структура и таковы свойства первой отчетливой формы организованной материи. Вторая первичная ткань, называемая ХРЯЩЕВОЙ (рис. XXII.), представляет собой промежуточное вещество между мембраной и костью. Природа его организации четко не установлена. Некоторые анатомы рассматривают его как однородное вещество, подобное твердому желе, без волокон, пластинок или клеток; другие утверждают, что им удалось обнаружить в нем продольные волокна, переплетенные другими волокнами в косом и поперечном направлении, но без определенного порядка. Все согласны с тем, что она лишена видимых сосудов или нервов: не то чтобы предполагается, что она лишена их, но что они настолько малы, что ускользают от наблюдения. Его проявляющиеся свойства полностью механические. Он плотный, прочный, нерастяжимый, гибкий и высокоэластичный. Главным образом благодаря своему свойству эластичности он достигает различных целей, которым служит в экономике. Его размещают на концах костей, особенно около суставов, где благодаря своей гладкой поверхности он облегчает движение и, благодаря своей податливости, предотвращает удар или сотрясение, которые могли бы возникнуть, если бы такой же вид и степень движения производилось жестким и негибким

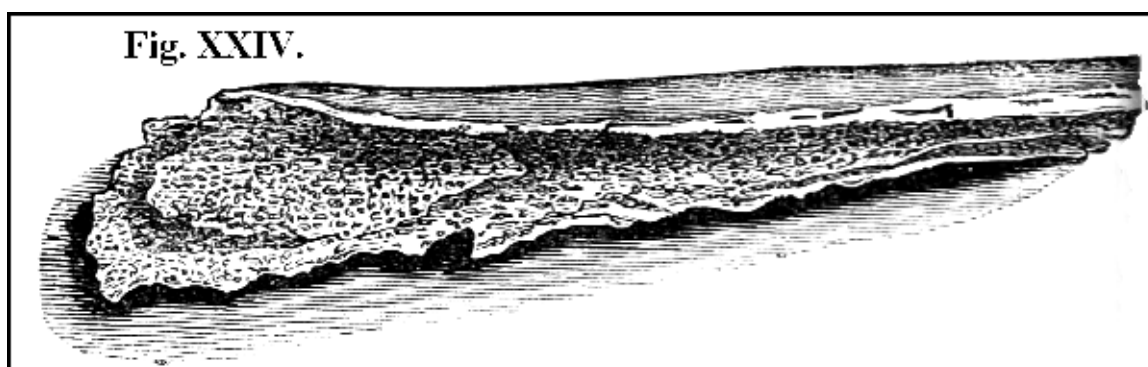
веществом. Там, где требуется определенная сила при значительной гибкости, она заменяет кость, например, в позвоночнике, ребрах и гортани.



Перепончатая часть кости; костная часть удалена настолько полностью, что кость можно завязать в узел.

36. Третья особая форма организованной материи называется КОСТНОЙ тканью. Кость состоит из двух различных веществ, животного и землистого происхождения: первого органического, второго неорганического. Животное или органическое вещество аналогично как по своей природе, так и по своему устройству клеточной ткани; землистое или неорганическое вещество состоит из фосфорной кислоты в сочетании с известью, образующей фосфат извести. Клеточная ткань агрегируется в пластины или пластинки, которые накладываются одна на другую, оставляя между ними промежутки или ячейки, в которых откладывается землистое вещество (фосфат извести). Если кость, например, называемую лучевой костью, одну из костей предплечья, погрузить в разбавленную серную, азотную, соляную или уксусную кислоту, она сохранит свой первоначальный объем и

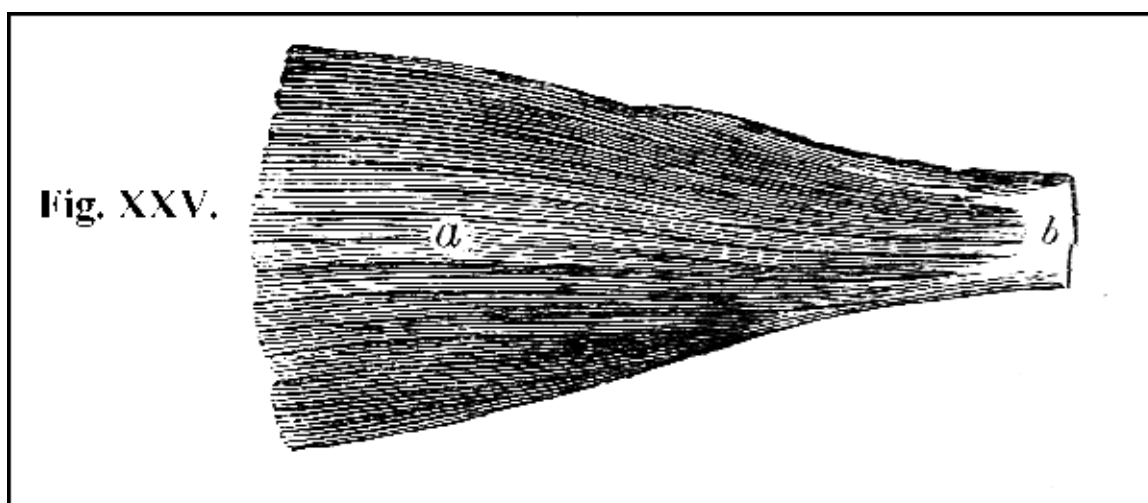
форму; однако она теряет значительную часть своего веса, становясь при этом настолько мягкой и податливой, что ее можно завязать узлом (рис. XXIII.). В этом случае его землистое вещество удаляется под действием кислоты и удерживается в растворе в жидкости; то, что остается, является мембранозным веществом (клеточной тканью). Если ту же косточку поместить в огонь с древесными углями и постепенно нагревать до белизны, то при охлаждении она становится белой, как мел; она чрезвычайно хрупкая; она сильно потеряла в весе, но ее объем и форма сохраняются, но почти не изменяются. В этом случае вещество оболочки полностью поглощается огнем, в то время как земля остается неизменной (рис. XXIV.). Таким образом, каждый составляющий атом кости состоит, по существу, из животного и земного вещества, тесно связанных друг с другом. Немногим более одной трети состоит из животного вещества (белка), остальные две трети состоят из землистого вещества (фосфата извести); другие солевые вещества, такие как флюат извести и фосфат магнезии, также содержатся в незначительных количествах, но они не характерны для костей.



Землистая часть кости.

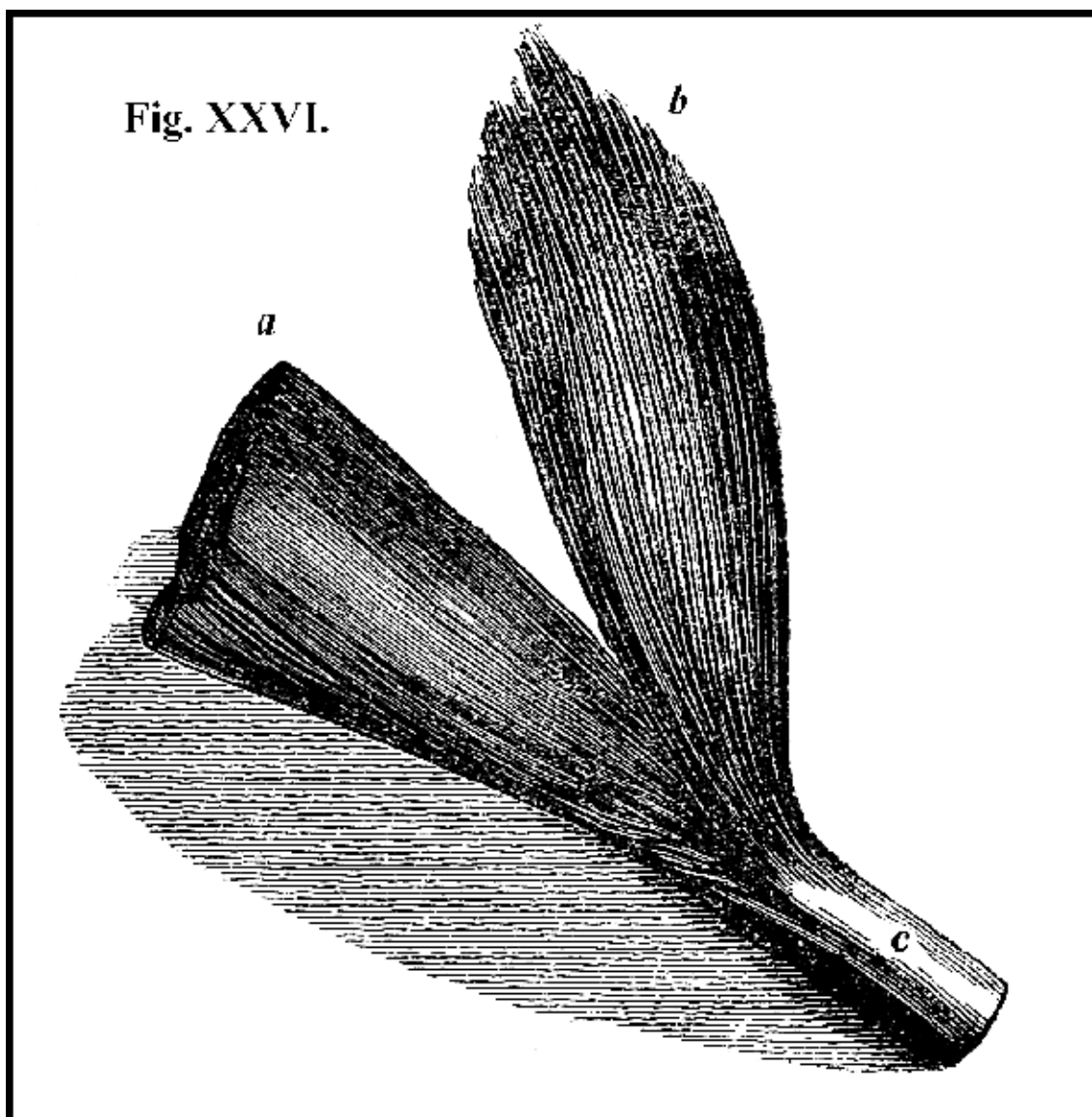
37. Как правило, костная ткань располагается внутри тела. Даже когда кость выходит на поверхность, она всегда покрыта мягкими частями. Она снабжена лишь небольшим количеством кровеносных сосудов, еще меньшим количеством нервов, у нее нет абсорбентов, достаточно больших, чтобы их можно было увидеть, так что, хотя она и по-настоящему живая, ее жизненно важные свойства развиты не очень сильно. Расположение составляющих его частиц в высшей степени любопытно; структура, расположение и соединение отдельных костей представляют собой поразительные примеры механизма и находят наиболее важное применение в экономике; но это использование зависит скорее от механических, чем от жизненно важных свойств. Основное применение кости заключается в следующем: 1. Благодаря своей твердости она служит опорой для мягких частей тела, образуя столбы, к которым прикрепляются и удерживаются в их относительном положении более тонкие и гибкие органы. 2. Защищать мягкие органы путем образования оболочки, в которой они находятся и защищены, подобно оболочке, образованной костями черепа для размещения и защиты мозга (рис. XLVII.); костями позвоночного столба для размещения и защиты спинного мозга (рис. XLVIII.); костями грудной клетки (рис. LIX.), для размещения и защиты легких, сердца и связанных с ним крупных сосудов (рис. LIX.). 3. Путем предоставления фиксированных точек для действия мышц и содействия формированию суставов, помогающих мышцам выполнять функцию передвижения.

38. Все первичные ткани, которые мы сейчас рассмотрели, состоят из точно таких же непосредственных принципов. Основой всех них является белок; к белку всегда примешивается большее или меньшее количество желатина вместе с небольшим количеством физиологического раствора: к костной ткани добавляется большая доля землистого вещества. За исключением слизистой, организация всех этих тканей проста; их жизненные свойства невелики по виду и степени; их решающие свойства являются физическими, а применение, которому они служат в экономике, почти полностью механическое.



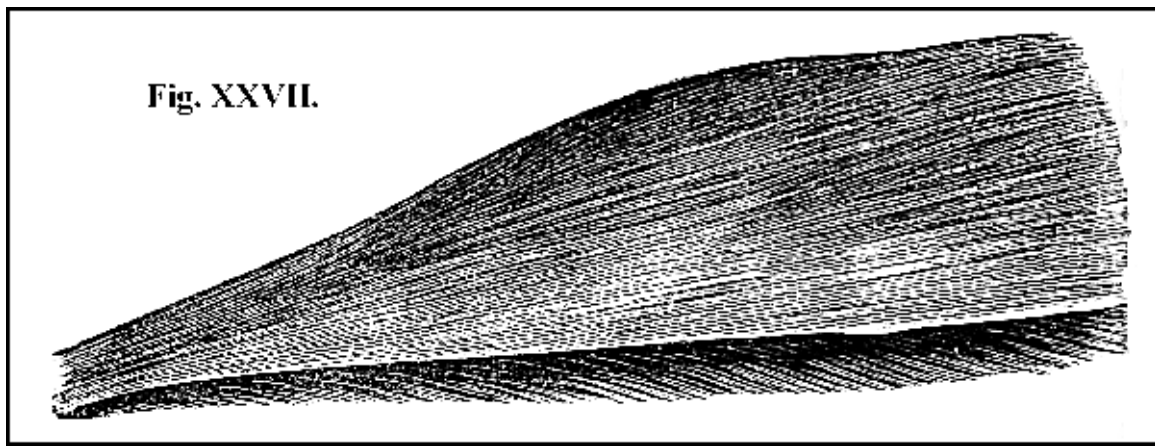
Часть мышцы; показаны (a) мышечные волокна и их параллельное направление; и (b) окончание волокон в сухожилии.

39. Но затем мы подходим к ткани, сильно отличающейся во всех этих обстоятельствах, ткани, состоящей из нового вида животной материи и наделенной свойством, присущим не только ей самой, но и живой субстанции, и характеризующейся высокой степенью жизненной силы. Мышечная ткань, четвертая особая форма животного вещества, широко известная под названием плоть, представляет собой вещество, не похожее ни на одно другое в природе. Он состоит из мягкого и мясистого вещества, обладающего небольшой когезионной способностью, организованного в волокна, которые отчетливо видны невооруженным глазом и которые расположены правильным и однородным образом, располагаясь близко и параллельно друг другу (рис. XXV.). Эти волокна повсюду практически одинаковы по форме, размеру и общему виду, они нежные, мягкие, сплюснутые и, хотя состоят только из нежной мякоти, все еще твердой (рис. XXV.). При рассмотрении под микроскопом волокна, которые невооруженному глазу кажутся одиночными нитями, видно, что они последовательно разделяются на более мелкие нити, с мельчайшим или окончательным разделением, не превышающим, как предполагается, 40 000-ю долю дюйма в диаметре. С другой стороны, волокна, которые достаточно велики, чтобы быть видимыми невооруженным глазом, очевидно, собраны в пучки разной величины в разных мышцах, но всегда одинакового однородного размера в одной и той же мышце (рис. XXV.).



Две части мышцы; одна из которых, *a*, покрыта мембраной; другая, *b*, непокрыта; *c*, мышечные волокна заканчиваются сухожилием.

40. Конечная нить, или мельчайший разрез, к которому чувствительно мышечное волокно, называется нитью; мельчайшая нить, которую можно различить невооруженным глазом, называется волокном (рис. XXVI.); а пучок, образованный соединением волокон, называется пучком. Собственное мышечное вещество, таким образом, состоит из трех различных форм, постепенно увеличивающихся в размерах, — нити, волокна и пучка. Филамент, волокно, пучок, а также сама мышца, образованные в результате агрегации пучков, заключены каждый в свою отдельную оболочку из клеточной мембраны (рис. XXVI. *a*).



Часть мышцы, заключенная в оболочку фасции или апоневроза.

41. Состав конечной нити был очень тщательно исследован многими выдающимися физиологами с помощью микроскопов высокой увеличительной мощности. Под некоторыми из этих микроскопов нить кажется состоящей из ряда округлых частиц или шариков того же размера, что и частицы крови, когда они лишены красящего вещества, так что она выглядит как нитка жемчуга (рис. XXVIII.), при этом обычно утверждается, что каждая крупинка имеет диаметр около 2000 долей дюйма. Но в настоящее время почти все согласны с тем, что этот шаровидный вид конечного мышечного волокна исчезает под более совершенными микроскопами наших дней и, если рассматривать его под последними, выглядит как своеобразная мясистая субстанция, состоящая из нитей чрезвычайной тонкости, расположенных близко и параллельно друг другу, пересеченных большим количеством тонких линий, проходящих поперек мышечных нитей (рис. XXIX.),

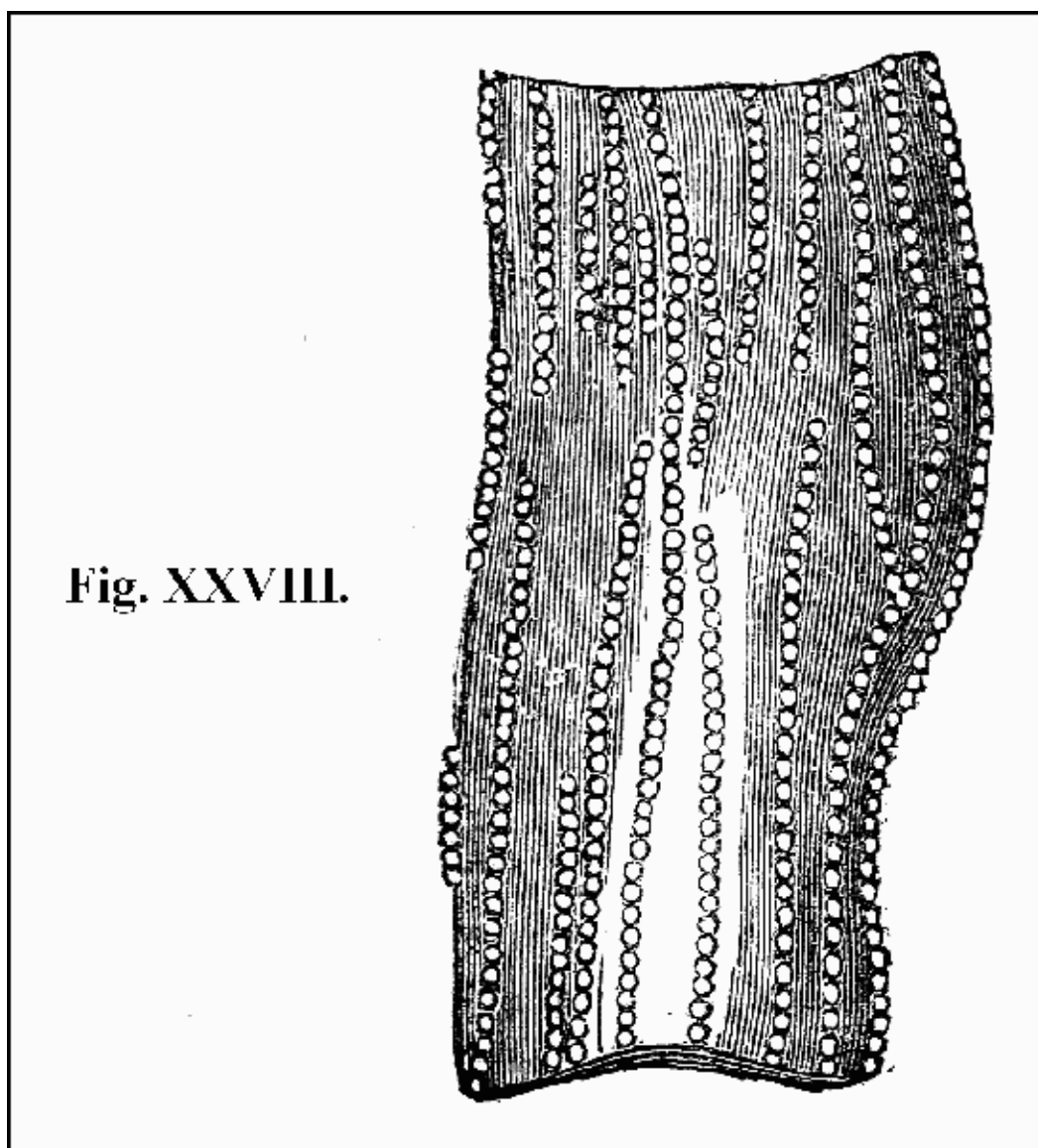
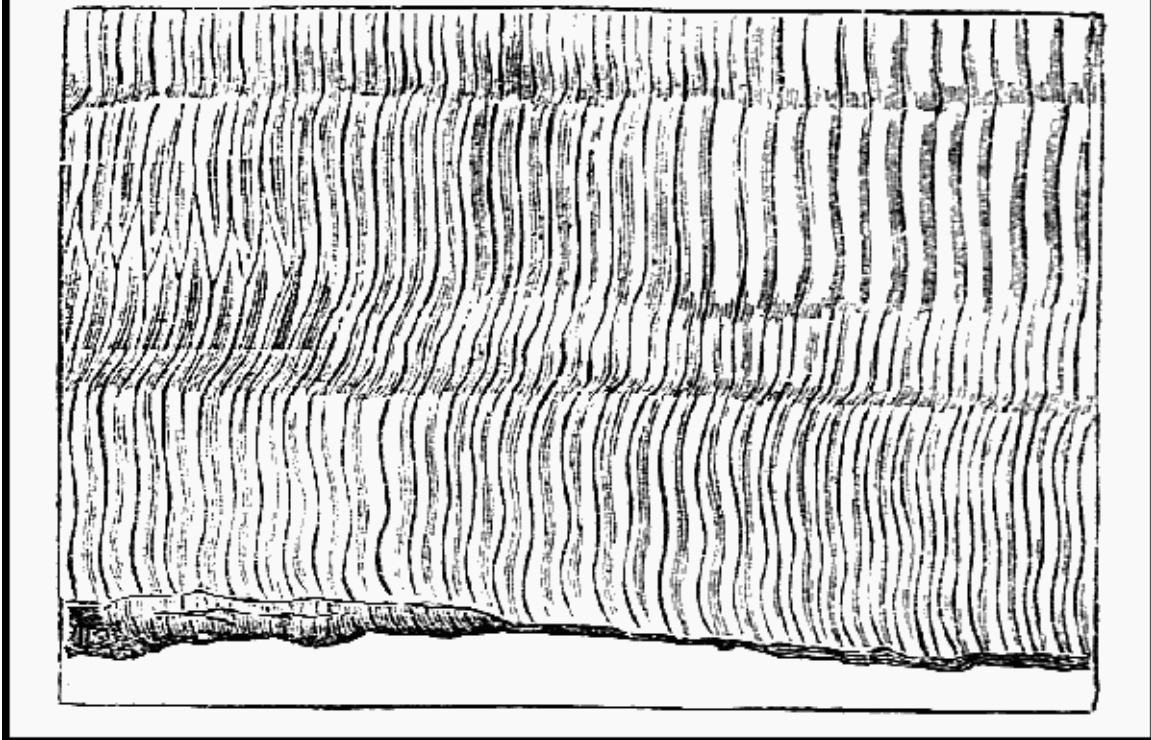


Fig. XXVIII.

Конечные волокна мышц, очень сильно увеличенные; видны нити шариков, из которых, как предполагают некоторые, они состоят.

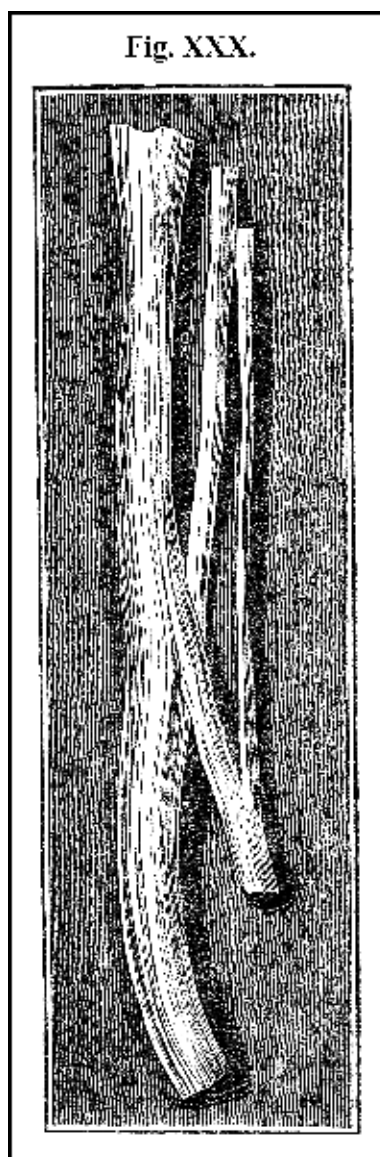
42. За исключением органов чувств, мышечная ткань более обильно снабжена артериями, венами и нервами, чем любая другая субстанция тела. Каждая конечная нить или филамент, по-видимому, снабжена конечной ветвью артерии, вены и нерва. Эти сосуды видны разветвляющимися на поверхности тонкой мембраны, которая окружает пульпу, но не могут быть прослежены в ней.

Fig. XXIX.



Внешний вид конечных мышечных волокон и их поперечных линий, видимый под микроскопом мистера Листера при увеличении объекта на 500 диаметров.

43. Непосредственным компонентом, из которого состоит мышечная пульпа, является фибрин. Из мякоти, заключенной в мембранную оболочку, также получают белок, желе, различные соли и особый животный экстракт, называемый осмазой; но эти вещества, вероятно, получают из мембранозного, а не мышечного вещества. Фибрин содержит большую долю азота, элемента, свойственного организму животных, по наличию которого его химический состав отличается от растительного, чем любое другое вещество животного происхождения.



Часть нервного ствола, разделяющаяся на ветви.

44. Мышечная ткань обладает небольшой степенью сплоченности, высокой степенью гибкости и растяжимости, но не эластичностью; ибо, хотя мышца, рассматриваемая как соединение мышечного вещества и мембраны, обладает высокой эластичностью, все же это свойство, вероятно, полностью обусловлено мембранозным веществом, которым она окутана. Его особое свойство является жизненно важным, а не физическим, и состоит в способности уменьшать свою длину, сокращаться или укорачиваться при приложении стимула. Это свойство, которое называется сократительной способностью, является основным, если не единственным источником движения в теле. Без сомнения, эластичность и гравитация под воздействием генерирующего и контролирующего способность к сокращению порошка помогают в выполнении различных видов движений. Таким образом, мембраны, сухожилия, связки, хрящи и кости благодаря своим физическим и механическим свойствам модифицируют, экономят, облегчают, концентрируют и направляют движущую силу, генерируемую чистым мышечным веществом; но все же единственным реальным источником движения в теле является мышечная ткань, и единственный способ, которым генерируется движение, - это способность к сокращению. Это будет более полно понято ниже.

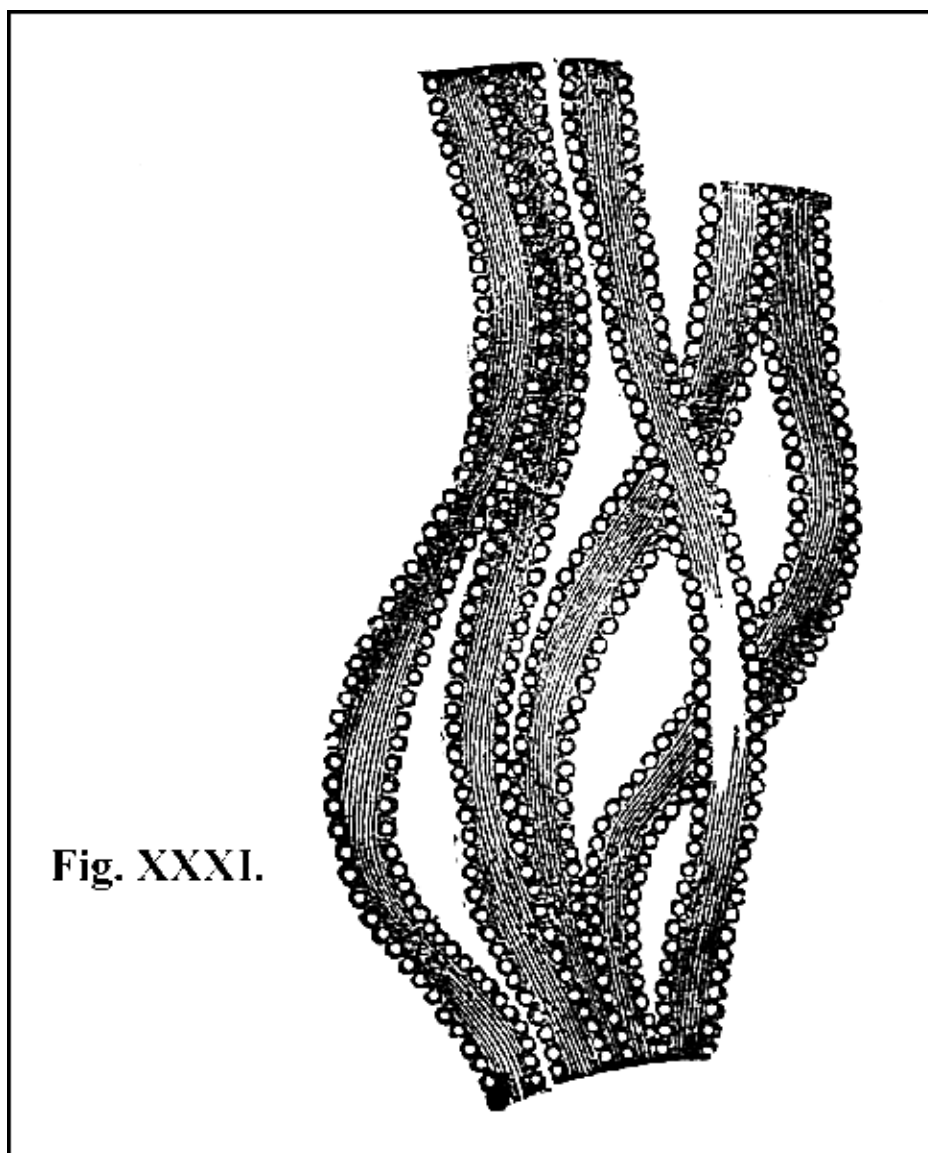
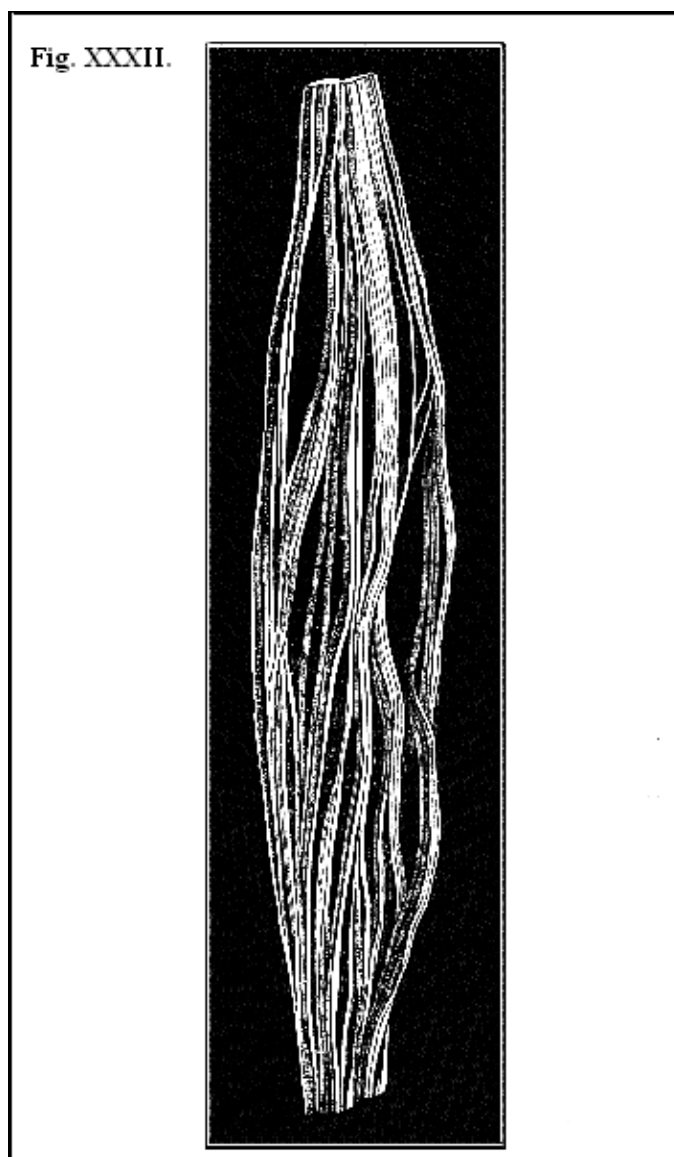


Fig. XXXI.

Конечные нервные волокна, очень сильно увеличенные; видны цепочки шариков, из которых они состоят.

45. Последняя первичная ткань, называемая **НЕРВНОЙ**, столь же различна по природе и своеобразна по свойствам. Он состоит из мягкого и мясистого вещества коричневатого-белого цвета (рис. XXX.). По некоторым данным, нервная система, как и мышечная мякоть, состоит из мельчайших шариков, расположенных таким же образом, как нитка жемчуга (рис. XXXI.); по другим данным, он состоит из твердых удлиненных нитей цилиндрической формы, различающихся по толщине от волоса до тончайшего волокна шелка. Пульпа, какой бы ни была ее форма агрегации, заключена в оболочку из нежной клетчатки. Эта внешняя или содержащая мембрана называется **неврилемой**, или **оболочкой нерва**; внутреннее или содержащееся в нем вещество, собственно нервная материя, называется **нервной нитью**. Нервная нить, окутанная своей нервной оболочкой, образует нервную нить. Как в мышце, так и в нерве множество нитей соединяются, образуя волокно, множество волокон образуют пучок, и множество пучков образуют большой канатик, называемый **нервом**. Более того, как в мышце, так и в нерве, филамент, волокно, пучок, сам нервный канатик, каждое из них заключено в свою отдельную оболочку из клеточной мембраны; но расположение нервных

волокон отличается от расположения мышечных тем, что, хотя нервные волокна расположены рядом, все же они, в отличие от мышечных, не сохраняют на всем своем протяжении параллельного расположения, а пересекаются и проникают друг в друга, образуя тесное переплетение (рис. XXXII.).



Нервные волокна, лишенные своей неврилемы и распутанные, демонстрирующие более мелкие нити, из которых состоят волокна.

46. Нервная мякоть по меньшей мере так же обильно снабжена кровеносными сосудами, как и мышечная; сосуды расположены на нервной оболочке, в которой они разделяются на бесчисленные ответвления чрезвычайной тонкости, распределение которых настолько совершенно, что нет ни одной частицы нервной материи, которая не снабжалась бы как артериальными, так и венозными сосудами. Следовательно, неврилема - это не просто оболочка, содержащая и защищающая нервную пульпу, но она обеспечивает расширенную механическую поверхность для поддержания артериальных сосудов, из которых пульпа, вероятно, выделяется и, безусловно, питается.

47. Белок в сочетании со специфическим жировым веществом составляет главные непосредственные начала, из которых состоит нервная ткань. К ним добавляются небольшая доля животного вещества, называемого осмазой, ничтожное количество фосфора, некоторые соли и очень большая доля воды; ибо из ста частей нервного вещества

вода составляет целых восемьдесят. Его особое жизненно важное свойство - чувствительность; и как всякое движение зависит от сократимости мышечного волокна, так и все ощущения зависят от чувствительности нервной субстанции.

48. Таковы первичные ткани, или несколько видов организованной материи, из которых состоит тело; и из этого описания очевидно, что они состоят только из трех, а именно: конкретной материи, образующей основу мембраны, мясистой материи, образующей собственно мышечную субстанцию, и мясистой материи, образующей собственно нервную субстанцию. Из этих трех видов животной материи состоят составные части тела. Соединяясь для образования различных структур, эти первичные вещества перемешиваются и располагаются самым разнообразным образом; и из этих сочетаний и расположений получается либо орган, либо система, либо аппарат.

49. Как нити соединяются, образуя волокна, а волокна - ткани, так и ткани соединяются, образуя органы, то есть органы, имеющие определенный размер и фигуру и способные выполнять определенные действия. Клеточная, мышечная и нервная ткани не являются органами; мембраны, мышцы и нервы - это органы. Ткань, простая животная субстанция, является всего лишь одним из элементов, из которых состоит орган; орган составлен из нескольких таких простых субстанций, расположенных определенным образом и отлитых в заданную форму, и, таким образом, образующих специфический инструмент. Основой мышцы является мышечная ткань; но к ней неизменно добавляются мембраны, часто сухожилия, и всегда сосуды и нервы. Именно эта комбинация формирует специфический инструмент, называемый мышцей, и делает его способным выполнять свое определенное действие. И каждая такая комбинация, с соответствующими ей свойствами, образует орган.

50. Органы подразделяются на группы или классы в соответствии с тем, обладают ли они аналогичной структурой и выполняют ли аналогичную функцию; и эта совокупность образует СИСТЕМУ. Например, все мышцы тела, независимо от их размера, формы, положения или использования, имеют аналогичную структуру и выполняют аналогичную функцию, и, следовательно, объединены под названием мышечной системы. Все кости, независимо от их формы, величины, плотности, положения или назначения, аналогичны по структуре и функциям; и, следовательно, классифицируются вместе под названием костной системы. По той же причине все хрящи, связки, сосуды и нервы образуют соответственно хрящевую, связочную, сосудистую и нервную системы.

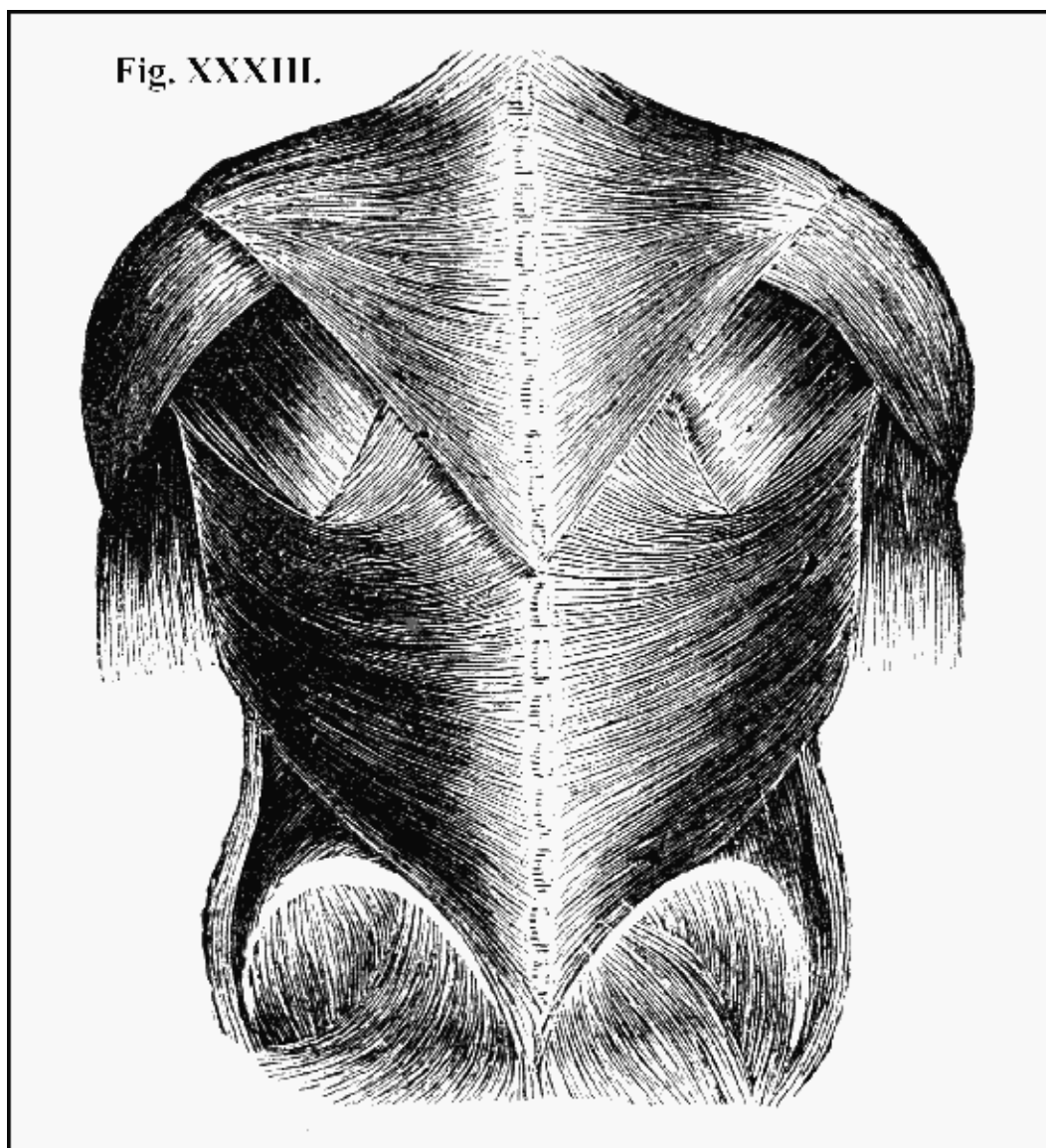
51. АППАРАТ, напротив, представляет собой совокупность органов, которые могут сильно отличаться друг от друга по строению и выполнять различные и даже противоположные функции; но все они, тем не менее, совпадают в производстве некоторого общего объекта. Аппарат питания состоит из органов жевания, глотания, переваривания, всасывания и ассимиляции. К числу отдельных органов, участвующих в выполнении этих функций, можно отнести губы, зубы, язык, мышцы, связанные с челюстями, пищевод, желудок, двенадцатиперстную кишку, тонкий кишечник, поджелудочную железу, печень, млечные сосуды, брыжеечные железы и легкие. Многие из этих органов не имеют сходства по структуре, и лишь немногие имеют что-либо аналогичное по функции; тем не менее, все они, каждый в своем соответствующем режиме и мере, способствуют превращению пищи в кровь. В аппарате дыхания, в аппарате кровообращения, секреции, выделения; в аппарате передвижения, в аппарате ощущения и особенно в аппарате специфических ощущений — зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания - объединены органы, которые не имеют ничего общего, кроме их совпадения в достижении общей цели; но это совпадение является принципом их сочетания; и отдельные органы, выполняющие эту совместную работу, взятые вместе, составляют аппарат.

52. Теперь можно сформулировать четкое представление о терминах "структура" и "организация". Структура может рассматриваться как синоним расположения; расположения частей в определенном порядке; того, что сконструировано определенным образом, в соответствии с определенным планом. Расположение нитей клеточной сети в ареолы или клетки; сочетание первичных нитей в волокна или пластинки; расположение мышечной пульпы в нити, расположенные параллельно друг другу; вложение нитей в перепончатые оболочки; сочетание нитей, включенных в их оболочки, в волокна; агрегация волокон в пучки; и аналогичное расположение и комбинация нервной пульпы являются примерами структуры. Но когда эти структуры применяются для определенных целей; когда они объединены и расположены так, что образуют особый инструмент, наделенный определенной функцией; когда клеточные волокна, например, расположены так, что образуют тонкую, плотную и расширенную ткань; когда к этой ткани добавляются кровеносные сосуды, абсорбенты и нервы; когда, одним словом, сконструирована мембрана, формируется орган; когда аналогичным образом к мышечным и нервным волокнам, расположенным и сформованным требуемым образом, добавляются кровеносные сосуды, абсорбенты и нервы, конструируются другие органы. способный выполнять определенные функции: и это организация - построение органов - объединение определенных структур в специальные инструменты. Структура - это подготовительный процесс организации; первый - это простое расположение материала; другой - это присвоение подготовленного материала для конкретного использования.

53. Термин "организация" используется как по отношению к составным частям организма, так и по отношению к организму, рассматриваемому в целом. Мы говорим об организованной субстанции и организованном теле. Организованная субстанция - это такая, в которой существует не только определенное расположение ее составных частей (структура), но и в которой конкретное расположение таково, что оно подходит для выполнения какого-то особого назначения. Следовательно, каждая организованная субстанция по существу является особым органом; она может быть ограниченной по своей цели и, возможно, способствовать достижению только какой-то дальнейшей цели; но все же ее отличительный характер заключается в том, что она имеет особую структуру, приспособленную для достижения некоторой соответствующей цели. С другой стороны, организованное тело — это скопление органов, совокупность отдельных органов. В ранней части этой работы внимание было обращено на один особый и существенный признак, по которому такое организованное тело отличается от неорганизованного. Между отдельными частями организованного организма существует настолько тесная связь, что ни одна из них не может быть удалена, или повреждена, или каким-либо образом затронута без соответствующего воздействия на целое. Работа сердца не может прекратиться без прекращения работы легких; ни работа легких без работы мозга; ни работа мозга без работы желудка; одним словом, нет органа, в каком бы отдаленном уголке системы он ни находился, какой бы незначительной ни казалась его функция, которая не была бы необходима для совершенствования целого. Но на какое бы количество частей ни было разделено неорганизованное тело, каждая часть сохраняет свойства массы и сама по себе представляет собой совершенное существование; поскольку между ее отдельными частями нет никакой связи, за исключением связи физического притяжения: напротив, каждая составная часть организованного тела, будучи наделена некоторой соответствующей и специфической силой, от применения которой в большей или меньшей степени зависят силы всех других частей, целое неизбежно пострадает, если выйдет из строя хотя бы одна часть.

54. Итак, из всего этого мы видим, что человеческое тело представляет собой скопление органов; что эти органы построены из нескольких простых тканей; и что все его части,

какими бы многочисленными, разнообразными и сложными они ни были, состоят всего лишь из трех первичных форм животной материи, по-разному модифицированных и комбинированных.

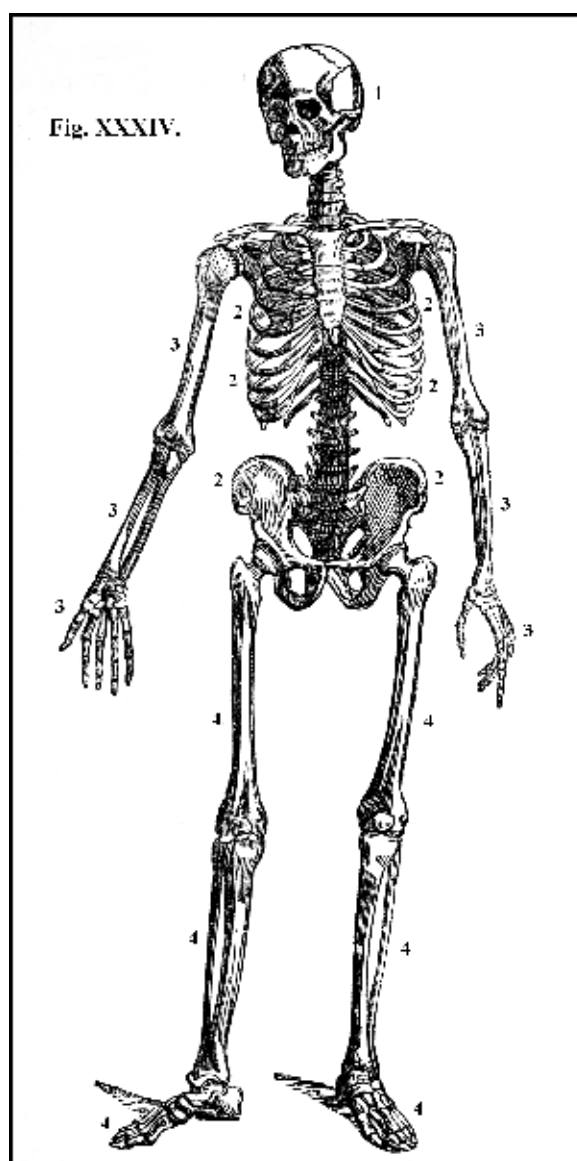


Мышцы спины и плеч; демонстрируют их симметричное расположение.

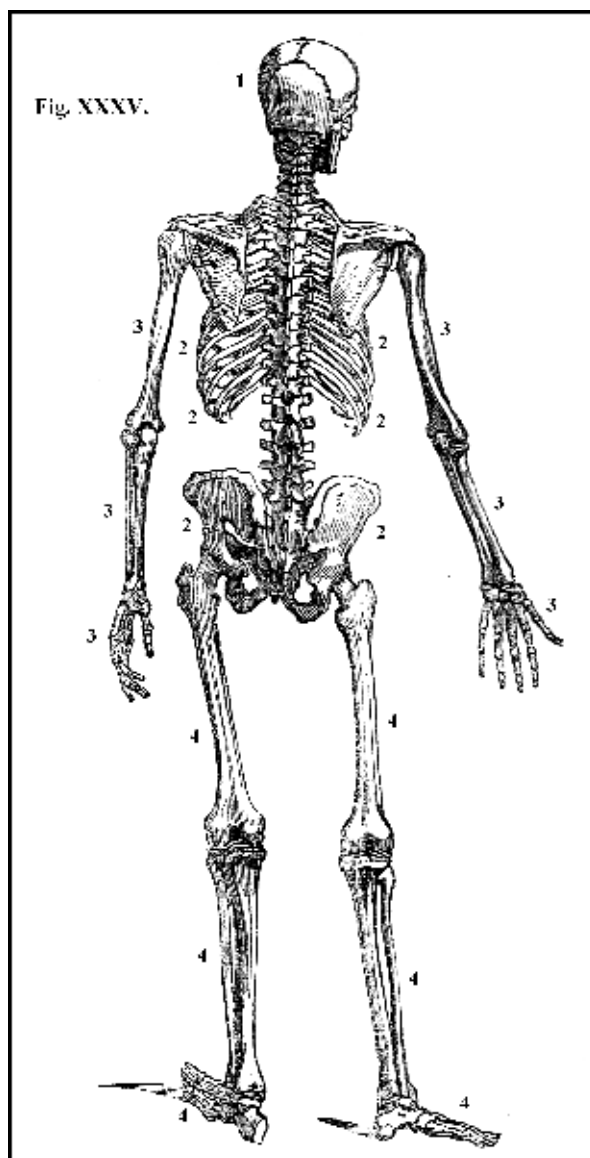
55. Но хотя путем анализа составных частей эту машину, столь сложную по своей конструкции и столь чудесно оснащенную, можно свести к этому состоянию простоты; и хотя такой аналитический взгляд на нее в высшей степени полезен, позволяя нам сформировать четкое представление о природе ее состава; тем не менее, только рассматривая ее отдельные части такими, какие они есть на самом деле, и изучая их положение, связь, структуру и действие, мы можем понять ее в целом и применить наши знания о ней для любого практического использования.

56. Рассматривая человеческое тело как сложное целое, как скопление органов, состоящих из различных комбинаций простых тканей, можно заметить, что по его внешней конфигурации оно округлое. Такая округлая форма в основном обусловлена большой долей жидкостей, входящих в его состав. Округлость лица, конечностей и всей поверхности тела ребенка разительно контрастируют с неравномерной и неровной поверхностью старика, у которого количество влаги сравнительно намного меньше.

57. Длина человеческого тела превышает его ширину и толщину; степень превышения варьируется в разные периоды жизни и в соответствии с особенностями конституции индивида. В конечностях кости, мышцы, сосуды и нервы особенно отличаются своей длиной.



Вид скелета спереди. 1. голова; 2. туловище; 3. верхние конечности; 4. нижние конечности.



Вид скелета сзади. 1. голова; 2. туловище; 3. верхние конечности; 4. нижние конечности.

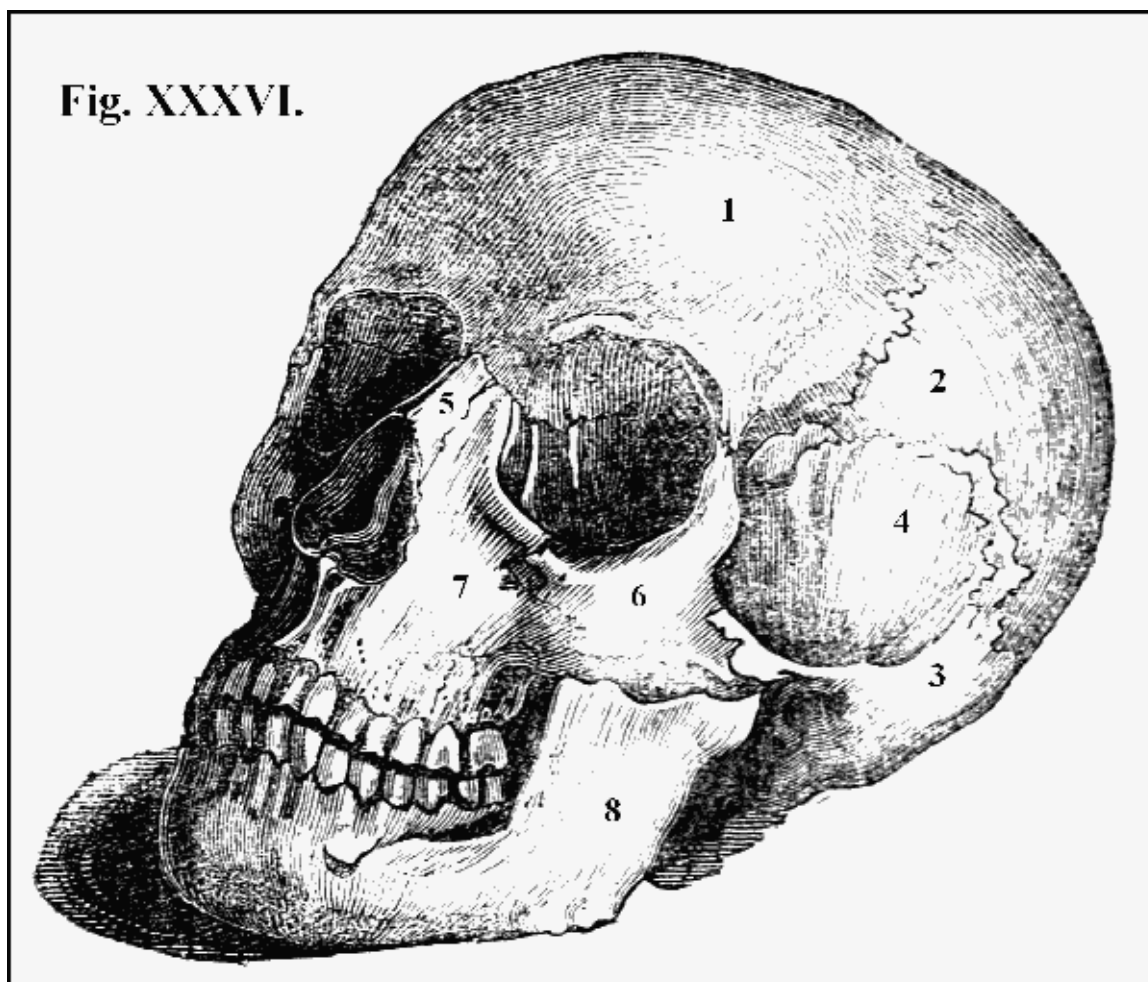
58. Форма человеческого тела симметрична, то есть оно может быть разделено на две боковые и соответствующие половины. Предположим, что срединная линия проходит от макушки головы через центр позвоночного столба (рис. XXXIV. 1, 2); если тело хорошо сформировано, оно будет разделено этой линией на две точно равные и соответствующие части (рис. XXXV. 1). Это симметричное расположение тела не ограничивается его внешней конфигурацией. Это верно для многих внутренних органов; но главным образом, как уже было сказано, для тех, которые принадлежат животному миру. Головной и спинной мозг делятся на две абсолютно равные половины (рис. XLVIII. и XLIX. 1, 2, 3); органы чувств

двойные и симметричные: мышцы одной стороны тела точно соответствуют мышцам другой (рис. XXXIII.); две кисти и две нижние конечности похожи (рис. XXXIV., XXXV.); но по большей части органы органической жизни, например желудок, кишечник, печень, селезенка, едины и не симметричны.

59. Тело человека состоит из трех больших частей: головы, туловища и конечностей (рис. XXXIV. и XXXV. 1, 2, 3, 4).

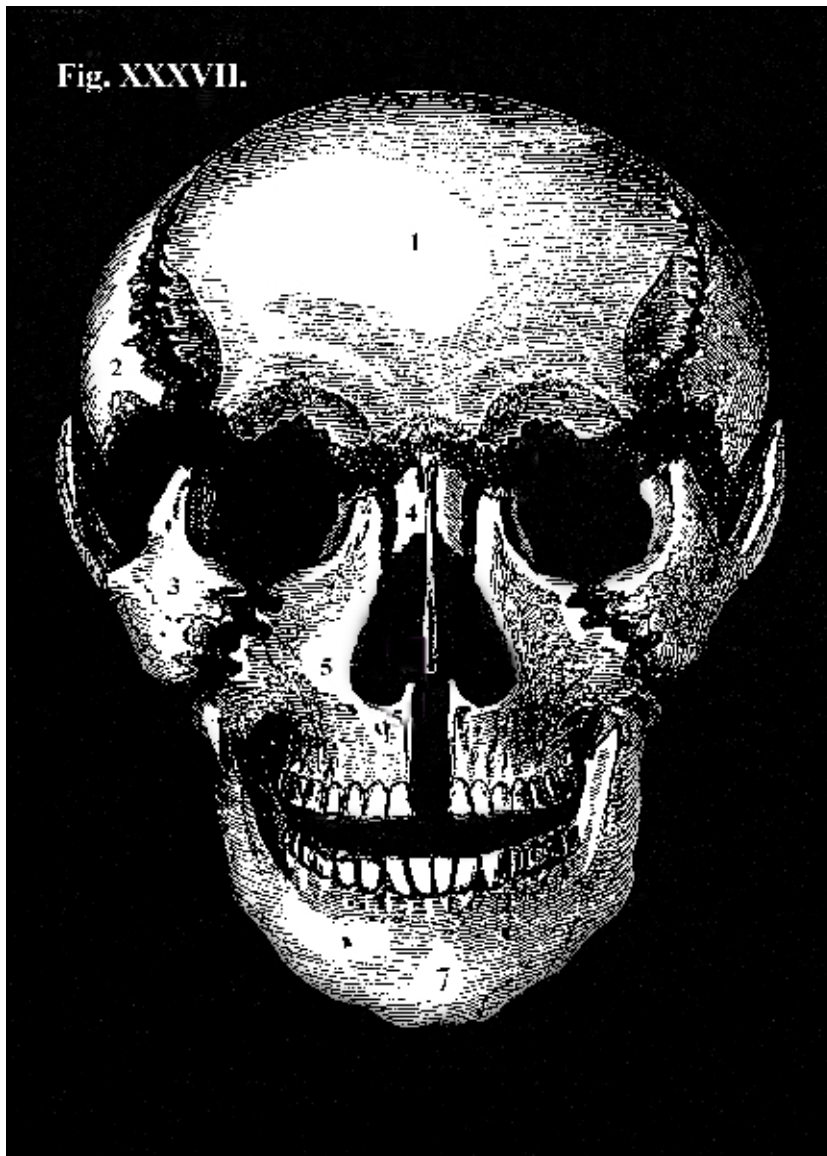
60. Под головой понимается вся та часть тела, которая расположена над первой костью шеи (рис. XXXIV. 1). Он имеет сфероидальную форму, сзади шире и глубже, чем раньше, по форме напоминает яйцо с широким концом сзади; по бокам он сплюснен (рис. XXXV. 1 и XXXVI. 2, 4). Его своеобразный рисунок делает его одновременно сильнее и вместительнее, чем он мог бы быть, если бы обладал какой-либо другой формой. Он опирается своим основанием на позвоночный столб, к которому прикреплен с помощью особой структуры, называемой суставом (рис. XXXIV.), и скреплены связками чрезвычайной прочности.

61. Голова содержит центральный орган нервной системы; органы чувств, за исключением осязания; и органы жевания. Оно охватывает череп и лицо. Оба состоят частично из мягких частей, таких как покровы, а именно кожи, жира и т.д. и мышц; и частично из костей.



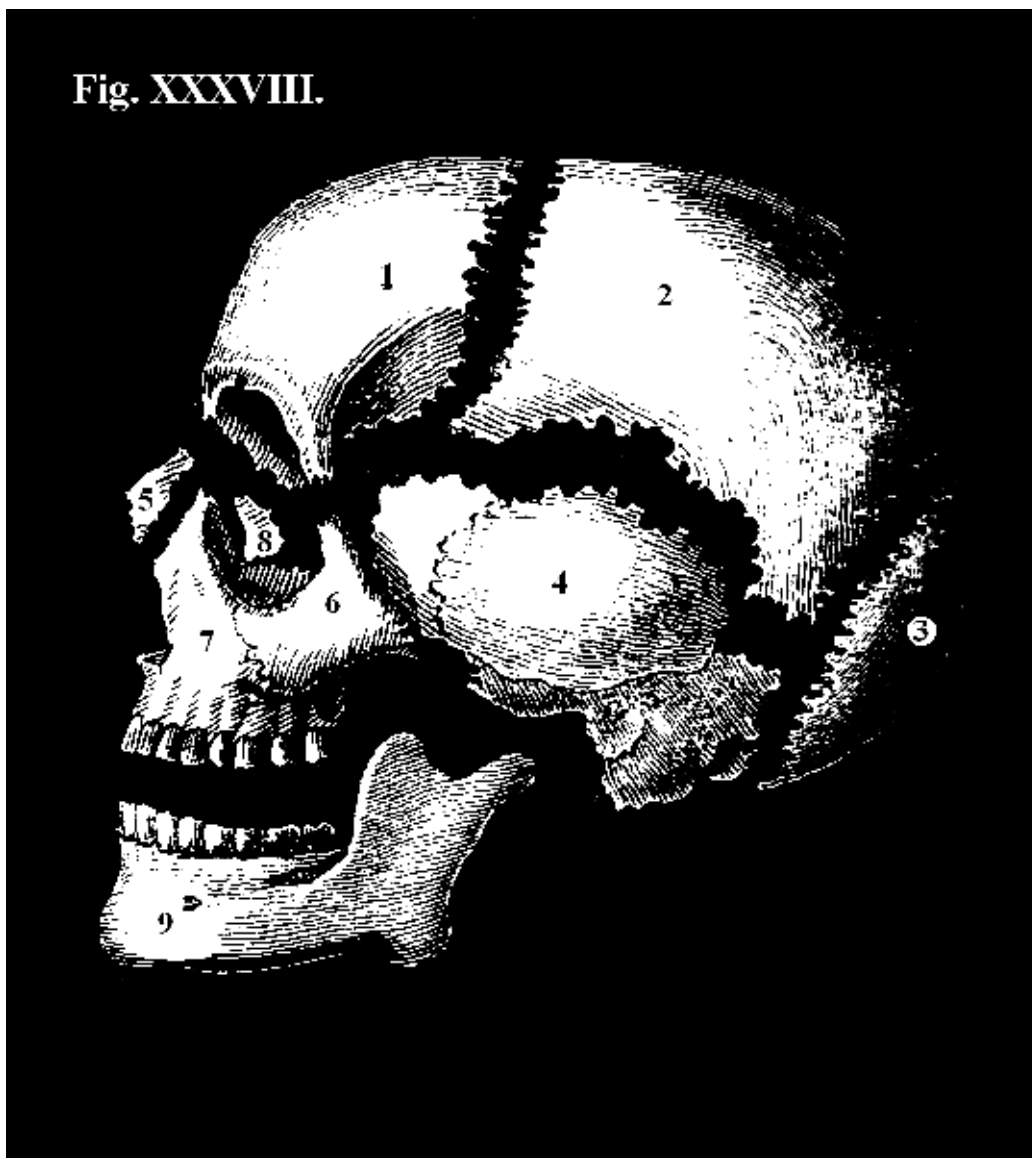
1. Лобная кость; 2. теменная кость; 3. затылочная кость; 4. височная кость; 5. носовая кость; 6. скуловая кость; 7. верхняя верхнечелюстная кость; 8. нижняя верхнечелюстная кость.

Fig. XXXVII.



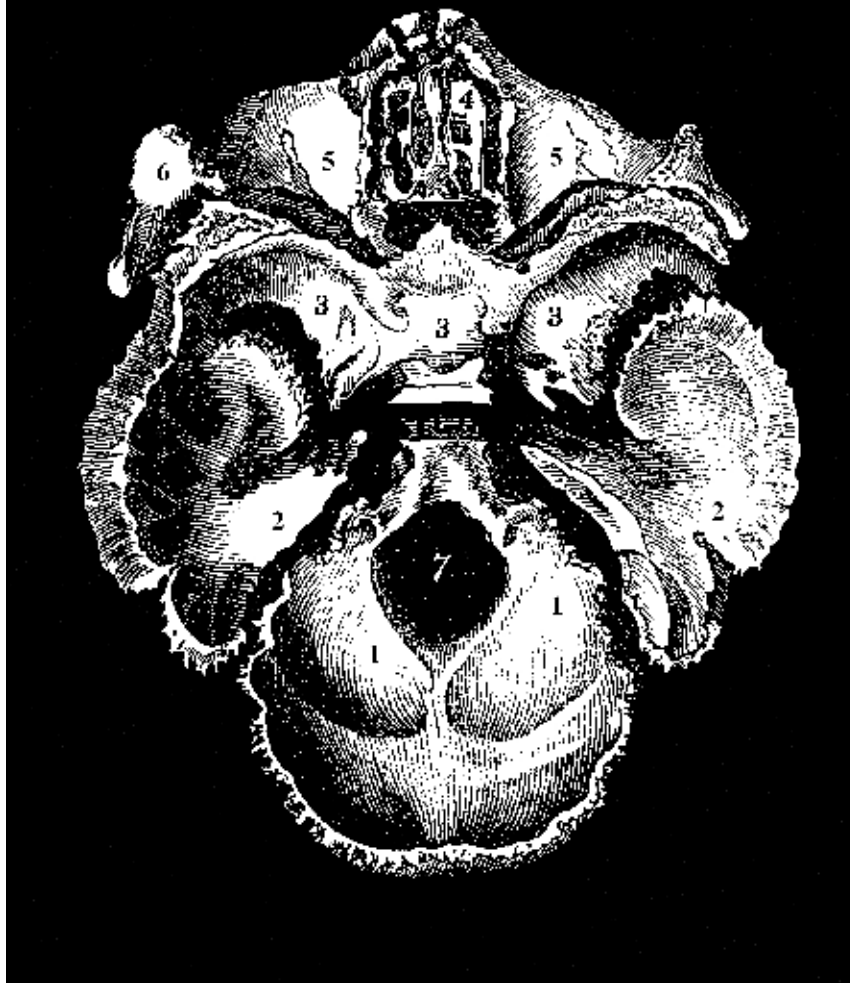
Кости черепа разделены; вид спереди. 1. Лобная кость; 2. части теменных костей; 3. скуловые кости; 4. носовые кости; 5. верхняя челюсть или кости верхней челюсти; 6. сошник; 7. нижняя челюсть или кость нижней челюсти.

Fig. XXXVIII.



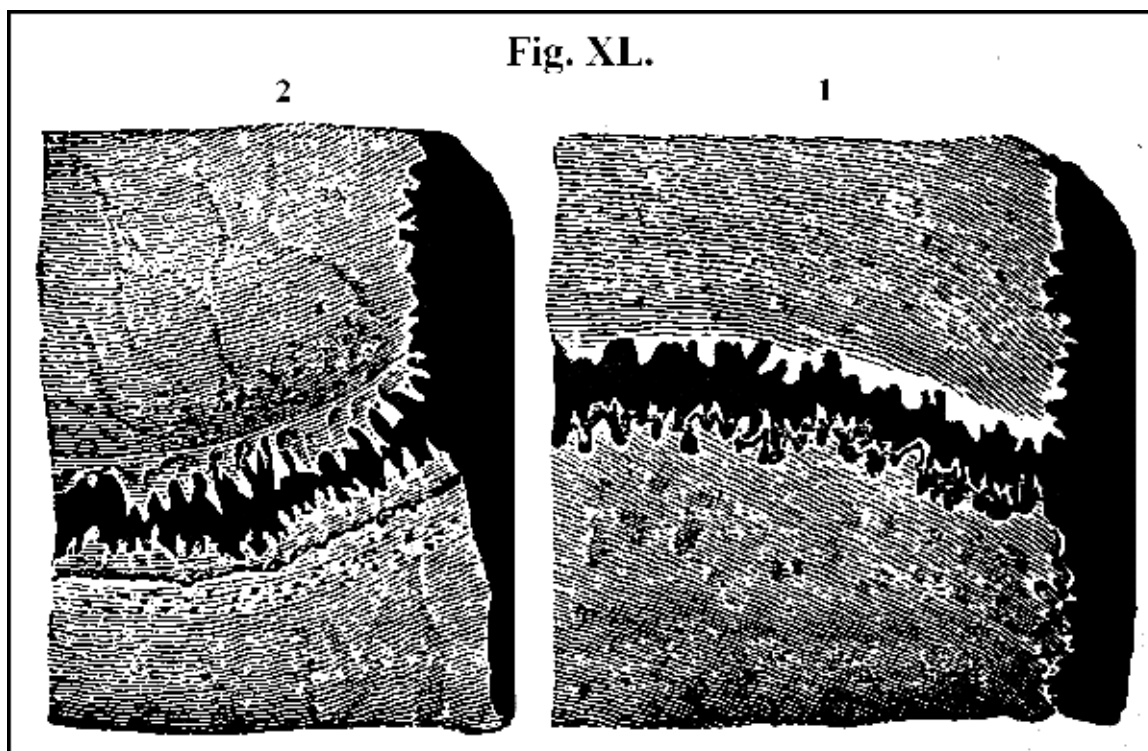
Кости черепа разделены; вид сбоку. 1. Лобная кость; 2. теменная кость; 3. затылочная кость; 4. височная кость; 5. носовая кость; 6. скуловая кость; 7. верхняя челюстная кость; 8. язычная кость; 9. нижняя челюстная кость.

Fig. XXXIX.

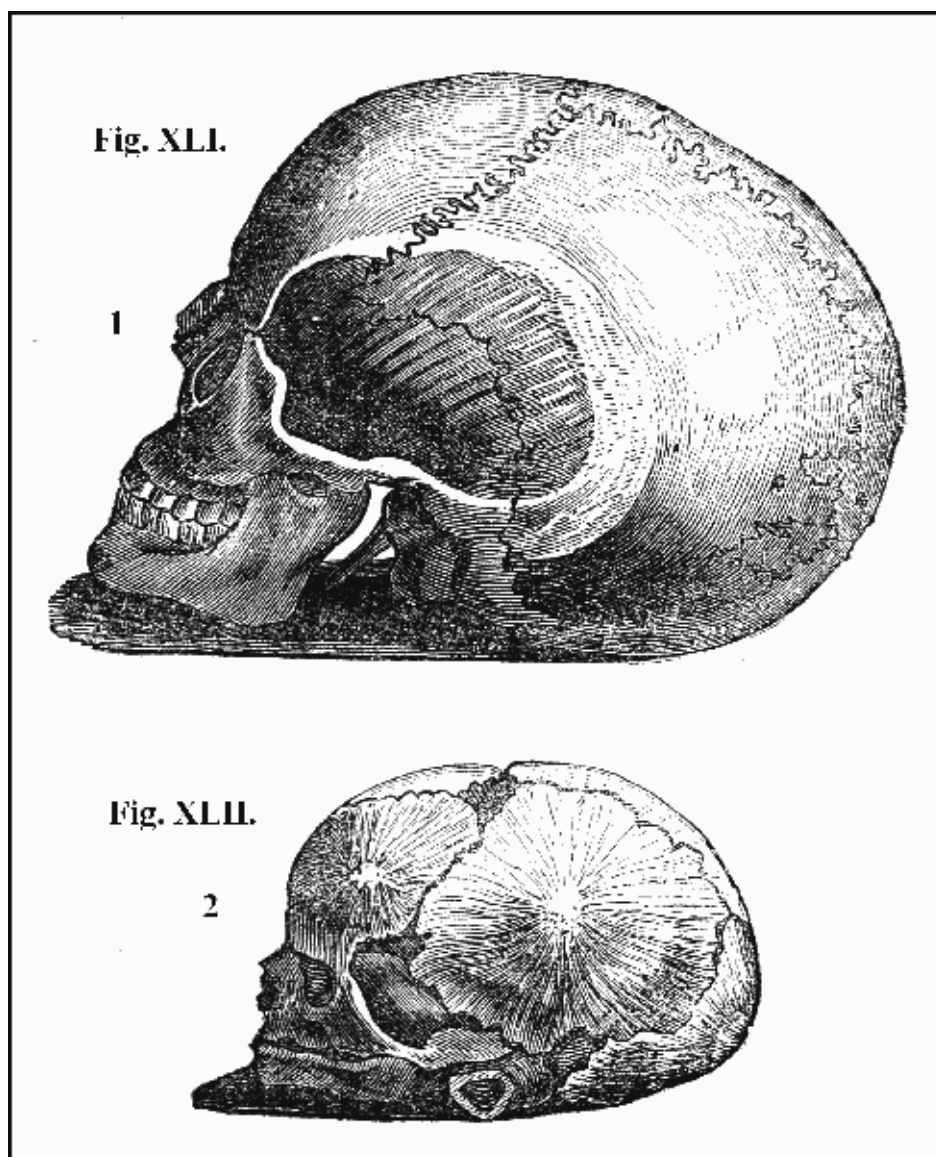


Кости, образующие основание черепа; при осмотре изнутри. 1. Затылочная кость; 2. височные кости; 3. клиновидная кость; 4. решетчатая кость; 5. верхние верхнечелюстные кости или кости верхней челюсти; 6. скуловые кости; 7. большое отверстие.

62. Костей черепа восемь, шесть из которых являются собственными для черепа, а две являются общими для него и для лица. Шесть костей, соответствующих черепу: лобная (рис. XXXVII. 1), две теменные (рис. XXXVI. 2), две височные (рис. XXXVIII. 4) и затылочный (рис. XXXVIII. 3); два общих для черепа и лица - решетчатый (рис. XXXIX. 4) и клиновидная кость (рис. XXXIX.3). Лобная кость образует всю переднюю часть свода (рис. XXXVII. 1); две теменные образуют верхнюю и среднюю его части (рис. XXXVIII. 2); две височные образуют нижнюю часть боковых сторон (рис. XXXVIII. 4); затылочная кость образует всю заднюю часть вместе с частью основания (рис. XXXVIII. 3, XXXVI. 3, XXXIX. 1); в то время как решетчатая форма образует переднюю часть, а клиновидная - среднюю часть основания (рис. XXXIX. 3, 4).



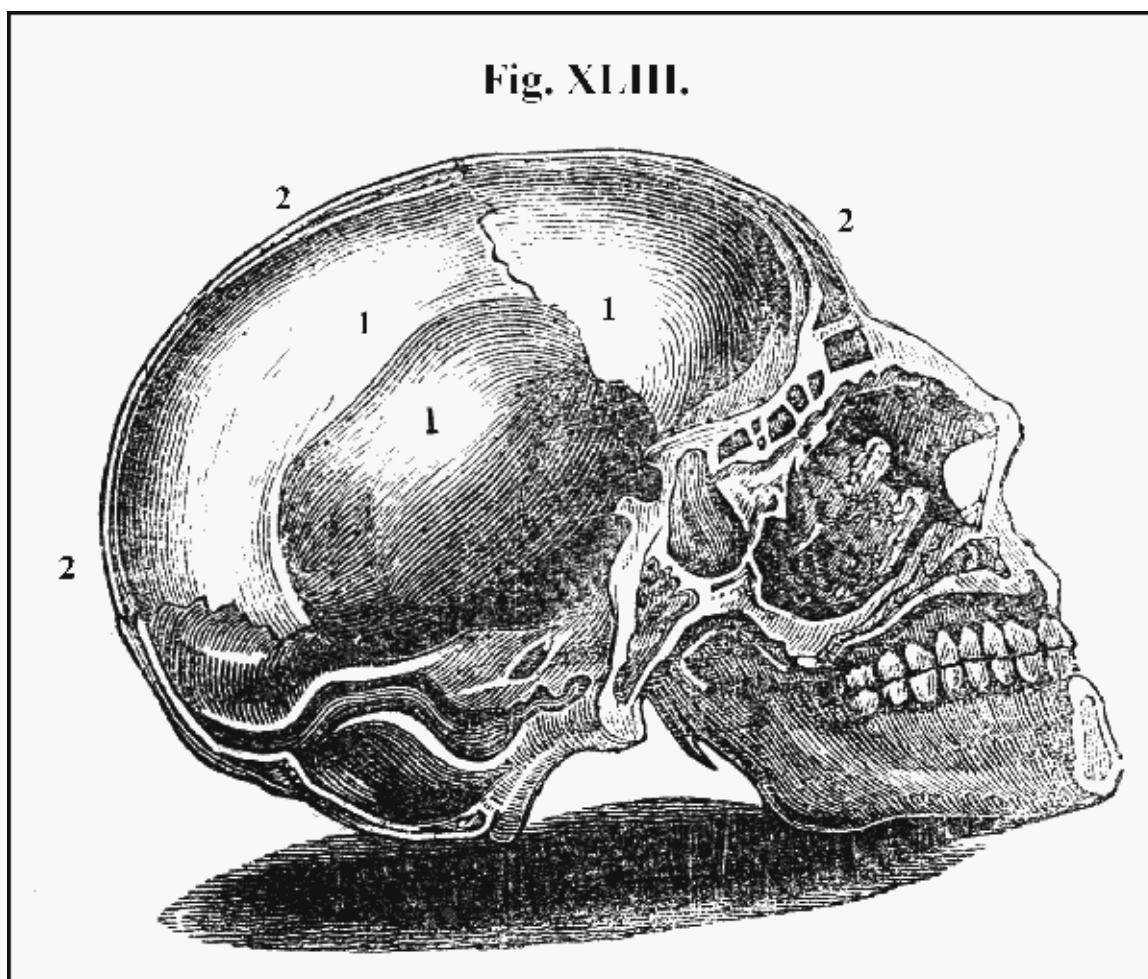
Части костей черепа; показаны соответствующие неровности по их краям: эти края при наложении образуют способ соединения, называемый швом. 1. Внешняя поверхность кости; 2. внутренняя поверхность.



1. Вид сбоку на череп взрослого человека, показывающий несколько костей, соединенных швом; 2. вид сбоку на череп нижней челюсти, показывающий кости, не полностью окостеневшие, в некоторой степени отделенные друг от друга, промежуток между которыми занят мембраной. Поразительно бросается в глаза небольшой размер лица по сравнению с черепом.

63. Эти кости прочно соединены друг с другом. Соединение костей технически называется *сочленением* или *суставом*. Все суставы являются либо неподвижными, либо подвижными. Соединение костей черепа представляет собой пример неподвижного сочленения. По краям смежных костей образуются выступы и углубления, похожие на зубья пилы (рис. XXXVIII. и XL.). На этих неровностях поверхности, которые точно подогнаны друг к другу (рис. XXXVIII. и XL.), две кости находятся в непосредственном соприкосновении таким образом, что исключают возможность движения и даже чрезвычайно затрудняют разделение. Этот способ сочленения называется *швом*. Есть определенные преимущества в построении черепа из нескольких отдельных костей и в объединении их таким своеобразным способом. 1. Стены склепа прочнее, чем могли бы быть, если бы были сформированы из цельного куска. 2. Во фтусе кости находятся на некотором расстоянии друг от друга (рис. XLII.); при

рождении они уступают и накладываются друг на друга; и таким образом они способствуют безопасности и легкости этого события. 3. Мелкие сосуды обильно и надежно проходят через промежутки между швами внутрь черепа и обратно; таким образом, устанавливается свободное сообщение между сосудами внутри и вне этой полости. 4. Вполне вероятно, что шок, вызванный внешним воздействием, уменьшается вследствие прекращения вибрации, вызванной швом; несомненно, что перелом предотвращается тем, что он не распространяется так далеко, как это было бы в одном непрерывном костном веществе.



Часть черепа. 1. Полость черепа, занятая мозгом; 2. срезанный край костей черепа, показывающий две таблицы компактной кости и промежуточную губчатую текстуру, называемую диплоэ.

64. Свод черепа образует полость, в которой находится мозг (рис. XLIII. и XLVIII.) Размер этой полости неизменно пропорционален размеру органа, в котором она находится и который защищает. Форма и величина полости, а следовательно, форма и размер черепа зависят от мозга, а не от мозга, зависящего от черепа. Мягкие части моделируют и приспособливают к себе твердое, а не твердое к мягкому. Формирование мозга во внутренней полости происходит раньше, чем в футляре, который в конечном счете содержит его; и твердая кость формируется на мягкой мякоти, а не мякоть на кости. В любой период жизни на внутренней

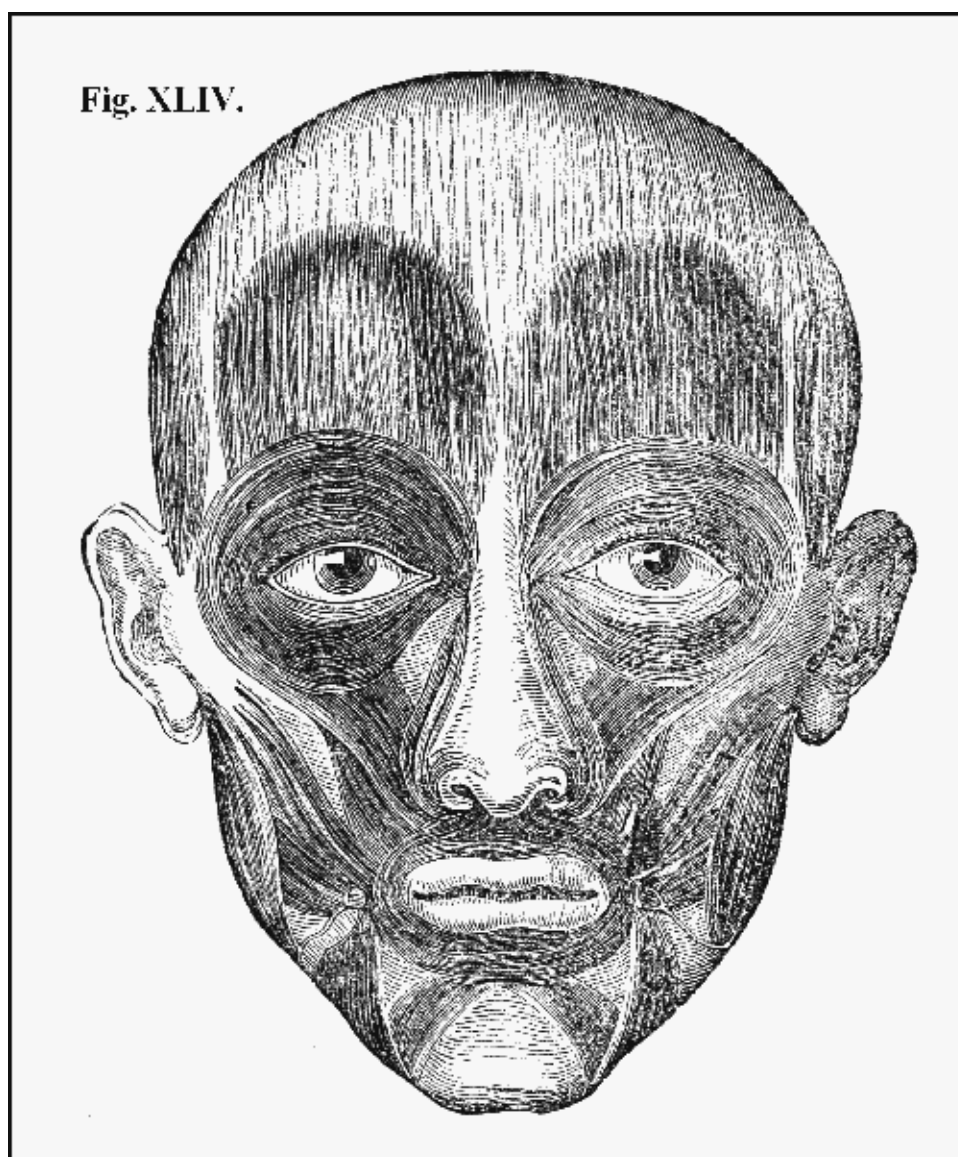
поверхности черепа остаются видимые отпечатки, оставленные извилинами мозга и разветвлениями артерий (рис. XXXIX. 1, 2 и XL. 2), а на его внешней поверхности имеются углубления, вызванные действием внешних мышц. Модифицирующая власть мозга над костями черепа также не прекращается при рождении. Формирование кости, всегда медленный процесс, никогда не завершается, пока ребенку не исполнится третий или четвертый год, а часто и гораздо позже. В этом нежном возрасте кости, которые в пожилом возрасте твердые и ригидные, становятся сравнительно мягкими и податливыми и, следовательно, более легко воспринимают и сохраняют отпечаток извилин и других выступающих частей мозга, которыми они иногда так глубоко отмечены, что внимательного осмотра внутренней поверхности черепа само по себе достаточно, чтобы определить не только эту часть, но и указать ту самую часть мозга, которая была сверхъестественно активна. В этом нежном возрасте давление, внутреннее или внешнее, общее или частичное, может легко изменить форму черепа. Если при определенной позе голова ребенка будет неравномерно распределена по позвоночнику, мозг будет сильнее давить на эту сторону черепа, чем на другую; орган будет расширяться в том направлении, в котором он наклонен; эта его часть станет сверхъестественно развитой, и, следовательно, баланс его функций будет нарушен. Неловкая манера стоять или сидеть, возможно, случайно согнутая и поддерживаемая по привычке; искривленная шея; любая причина, из-за которой голова постоянно наклонена набок, может привести к такому результату, примеры которого и его последствий будут приведены ниже.

65. Проследивая их извне внутрь, мы видим, что различными покровами мозга, центрального органа животной жизни, расположенного в его сводчатой полости, являются: 1. Покровная ткань, состоящая из кожи, клеточной и жировой мембран. 2. Мышцы под покровом, в передней части и на макушке, сравнительно тонкие и нежные; по бокам и сзади, толстые, крепкие и мускулистые (рис. XLIV.). 3. Под мышцами находится тонкая, но плотная мембрана, называемая перикранием, выстилающая внешнюю поверхность костей черепа. 4. Под перикранием находится костное вещество черепа, состоящее из двух твердых костных пластинок с губчатой костной структурой, называемой диплоэ, расположенной между ними (рис. XLIII. 2). 5. Непосредственно соприкасается с внутренней поверхностью костного вещества черепа и образует его внутреннюю выстилку, плотную и прочную мембрану, называемую *твердой мозговой оболочкой*, не только обеспечивающую общее покрытие мозга, но и образующую прочные перегородки между отдельными его участками (рис. XLVIII. с.). 6. Серозная оболочка, выстилающая внутреннюю поверхность твердой мозговой оболочки и отражающаяся по всей поверхности мозга, называется паутинной оболочкой. 7. Тонкая и нежная мембрана, находящаяся в непосредственном контакте с веществом головного мозга, спускающаяся между всеми его извилинами, выстилающая все его полости и обволакивающая все его волокна, называется мягкой оболочкой. 8. Водная жидкость, содержащаяся между паутинной оболочкой и мягкой оболочкой. Кожа, мышцы, перикраниум, кость, твердая мозговая оболочка, паутинная оболочка, мягкая мозговая оболочка и водянистая жидкость, наложенные друг на друга, образуют, таким образом, оболочку и защиту мозга; так велика забота о защите этого мягкого и нежного вещества.

66. Кости *лица* состоят из четырнадцати, а именно из двух верхних верхнечелюстных костей, или челюстей (рис. XXXVII. 5), две скуловые кости (рис. XXXVII. 3), две носовые кости (рис. XXXVII. 4), две небные косточки, два ossa unguis (рис. XXXVIII. 8), две нижние носовые раковины, сошник (рис. XXXVII. 6) и нижняя челюсть (рис. XXXVII. 7.) Эта неправильная груда костей делится на верхнюю и нижнюю верхние челюсти; верхняя верхняя челюсть является верхней и неподвижной частью лица; нижняя верхняя челюсть является нижней и подвижной его частью. Помимо этих костей, лицо содержит тридцать два зуба, по шестнадцать в каждой челюсти. Кости верхней челюсти соединены между собой швами, и

соединение настолько прочное, что они не имеют никакого движения, кроме того, что у них есть общего с черепом. Нижняя челюсть соединена четким сочленением с черепом (рис. XXXIV. и XXXV.).

67. Помимо костей и кожных покровов, лицо содержит ряд мышц, которые по большей части маленькие и нежные (рис. XLIV.), вместе со значительной частью жировой ткани; в то время как, как было указано, лицо и голова вместе содержат все органы чувств, за исключением осязания, которое более или менее распределено по всей поверхности тела.



Мышцы лица.

68. Второй крупный отдел тела, называемый ТУЛОВИЩЕМ, простирается от первой кости шеи до так называемого лобка спереди и до нижнего конца копчика сзади (рис. XXXIV. 2). Он подразделяется на грудную клетку, брюшную полость и таз (рис. XLV.).

69. Грудная клетка или грудная клетка простирается сверху от первой шейной кости, которой она соединяется с головой, до диафрагмы внизу, которой она отделяется от брюшной полости (рис. XLV. и LXI.). Он состоит частично из мышц и частично из костей; мышечная и костная части находятся почти в равных пропорциях. И то, и другое вместе образуют стенки полости, в которой размещены центральные органы кровообращения и дыхания (рис. LX. 2, 5). Основные границы полости грудной клетки спереди, сзади и по бокам являются костными (рис. XLV.); спереди они образованы грудиной (рис. XLV. 6); сзади - позвоночным столбом (рис. XLV. 2, 4); а по бокам - ребрами (рис. XLV. 7). Внизу граница мускульная, образованная диафрагмой (рис. LXI. 2), в то время как выше грудная клетка настолько сильно сужена (рис. XLV.), что остается только пространство для прохождения определенных частей, которые сразу бросаются в глаза.

70. Грудная клетка имеет форму конуса, вершина которого находится вверху (рис. XLV.), через отверстие которого проходят трубки, ведущие к легким и желудку, и крупные кровеносные сосуды, идущие к сердцу и от него (рис. LX.). Основание конуса наклонное и спереди значительно короче, чем сзади, как у наклонного сечения конуса (рис. XLV.).

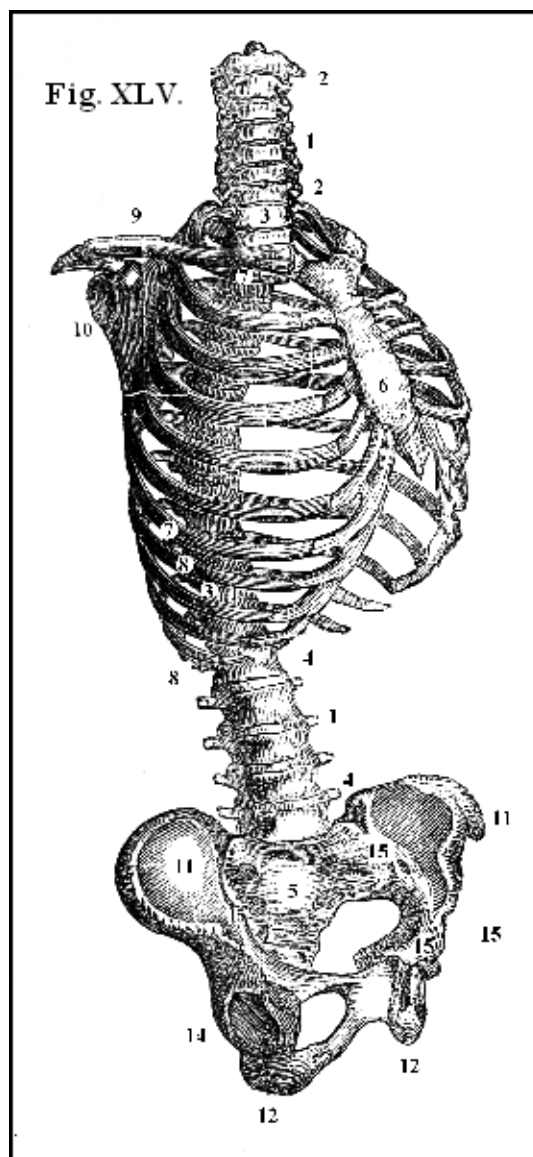
71. Костная часть стенок грудной клетки образована сзади позвоночным столбом, набором костей, действительно общих для всех отделов туловища; поскольку она в равной степени образует заднюю границу грудной клетки, брюшной полости и таза (рис. XLV. 2, 4, 6). Он состоит из тридцати отдельных костей, двадцать четыре из которых отделены друг от друга и могут накладываться друг на друга, и по этой причине называются настоящими позвоночными (рис. XLV. 2, 4); остальные пять, хотя и отделяются в ранний период жизни, впоследствии соединяются в единый цельный кусок, называемый крестцом (рис. XLV. 5). Кости, составляющие этот цельный кусок, поскольку они не допускают движения друг относительно друга, называются ложными позвоночными (рис. XLV. 5). К концу крестца прикрепляется последняя кость в ряду, называемая копчиком (рис. XXXV.).

72. Сверху вниз, то есть от первой кости шеи до первой кости крестца, отдельные кости, образующие колонну, постепенно увеличиваются в размерах; поскольку эта колонна является главной опорой веса головы и туловища, и этот вес постепенно увеличивается к этому моменту (рис. XLV. 2, 4). От крестца к копчику кости последовательно уменьшаются в размерах, пока на конце копчика не соединяются в точку (рис. XXXV.). Таким образом, можно сказать, что позвоночный столб состоит из двух пирамид, объединенных в своем основании (рис. XLV. 4, 5). Верхняя пирамида равна по длине примерно одной трети высоты корпуса, и подвижна только эта часть колонны.

73. Две поверхности позвоночного столба, передняя и задняя, представляют собой разительный контраст (рис. XXXIV. и XXXV.). Передняя поверхность, которая на всем своем протяжении округлая и гладкая, широкая в области шеи, узкая в области спины и снова широкая в области поясницы (рис. XLV. 2, 4). Она имеет три изгиба (рис. XLV. 2, 4); выпуклость шеи направлена вперед, спины - назад, а поясницы - снова вперед (рис. XLV. 2, 4).

74. От задней поверхности столба, которая повсюду неправильная и шероховатая, вдоль срединной линии правильными рядами отходят крепкие, острые и заостренные выступы кости (рис. XXXV.), которые из-за того, что они острые, как удлиненные шипы, называются остистыми отростками и дали название целой цепи костей. Эти отростки представляют собой неподвижные точки для действия мощных мышц. По всей длине столба, от основания черепа до крестца, по обе стороны от остистых отростков, находятся глубокие выемки, заполненные мощными мышцами, поддерживающими туловище в вертикальном положении.

75. От боковых поверхностей столба аналогичным образом отходят короткие, но прочные выступы кости, называемые поперечными отростками, которые также обеспечивают прикрепление к мощным мышцам (рис. XLVI.).



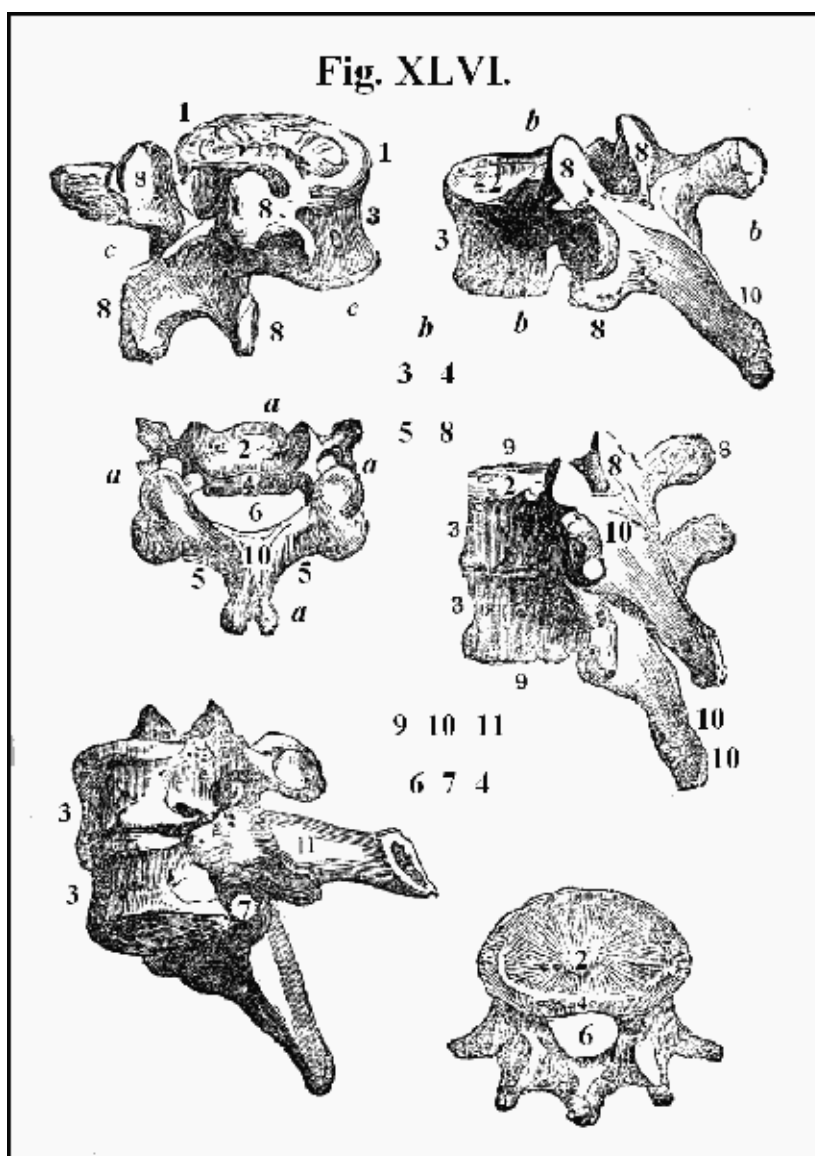
Кости туловища. 1. Позвоночный столб; 2. семь шейных позвонков; 3. двенадцать спинных позвонков; 4. пять поясничных позвонков; 5. крестец; 6. грудина; 7. настоящие ребра; 8. ложные ребра; 9. ключица; 10. лопатка; 11. подвздошная кость; 12. седалищная кость; 13. лобок; 14. вертлужная впадина; 15. край таза.

76. Отдельные кости этого ряда совершают своего рода поворотное движение друг относительно друга; поэтому каждая называется позвонком, и название позвоночного столба часто присваивается всей серии, а также названию позвоночного столба. Та часть позвоночника, которая образует шею, состоит из семи отдельных костей, называемых шейными позвонками (рис. XLV). 2); та часть, которая образует спину, состоит из

двенадцати, называемых спинными позвонками (рис. XLV. 3); та часть, которая образует поясницу, состоит из пяти, называемых поясничными позвонками (рис. XLV. 4). Между каждым из этих классов позвоночных существуют специфические различия, но их нет необходимости описывать здесь: все, что необходимо для настоящей цели, - это описание структуры, общей для каждого позвонка.

77. Изучив рис. XLVI. 1, видно, что верхний и нижний края каждого позвонка состоят из костного кольца твердой и компактной текстуры, что делает то, что можно назвать телом позвонка, чрезвычайно прочным (рис. XLVI. 3). Это костное кольцо образует поверхностное углубление (рис. XLVI. 2), для приема особого вещества, подлежащего немедленному описанию, которое помещается между каждым позвонком (рис. XLVII. 2).

78. Передняя поверхность тела позвонка выпуклая (рис. XLVI. 3); его задняя поверхность вогнутая (рис. XLVI. 4); от задней поверхности отходит костная дуга (рис. XLVI. 5 и LIII. 1), который вместе с задней вогнутостью образует отверстие значительной величины (рис. XLVI. 6), часть канала для прохождения спинного мозга (рис. XLVII. 3 и XLIX. 3).



Вид некоторых позвоночных, которые своим соединением образуют позвоночный столб.

а. шейный позвонок; б. позвонок спины; позвонок поясницы.

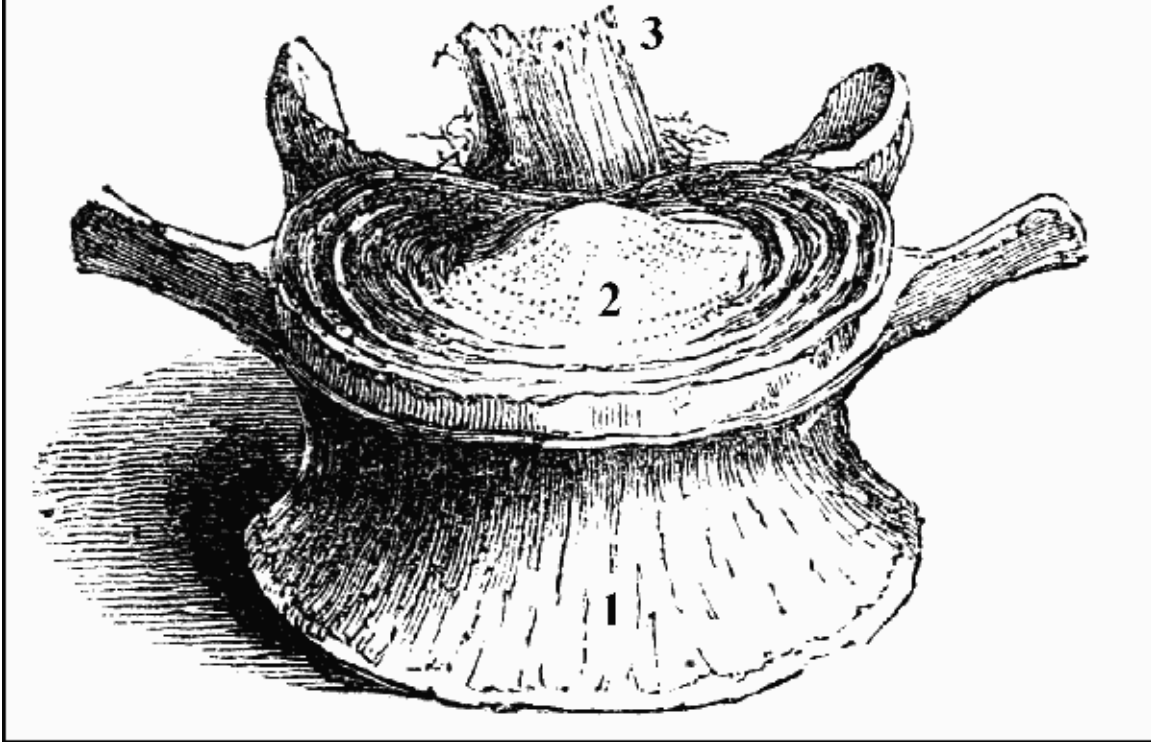
1. Кольцо компактной кости, образующее, 3, тело позвонка; 2. поверхностное углубление для приема межпозвоночного хряща; 3. передняя поверхность тела позвонка; 4. задняя поверхность; 5. костная дуга; 6. отверстие для прохождения спинного мозга; 7. отверстие для прохождения спинномозговых нервов; 8. суставные отростки, с помощью которых позвоночные соединяются друг с другом; 9. два соединенных спинномозговых позвонка, показывающие расположение, 10, остистых отростков; 11 . часть ребра, сочленяющаяся со стороной позвонка.

79. Как верхний, так и нижний края дуги образуют выемку (рис. XLVI. 7.), который вместе с соответствующей выемкой в смежном позвонке завершает другое отверстие, более круглое и меньшее первого, но все же значительного размера (рис. XLVI. 7.), прохождение спинномозговых нервов (рис. XLVII. 3).

80. Как с верхней, так и с нижней сторон дуги отходят два коротких, но прочных выступа кости (рис. XLVI. 8), названный артикуляционными отростками, потому что главным образом с помощью этих отростков позвоночные соединены друг с другом. От начала и до конца серии два верхних отростка одного позвонка соединены с двумя нижними отростками позвонка непосредственно над ним (рис. XLVI. 9), а по краям всех суставных отростков видны грубые линии, которые отмечают места, к которым прикреплены суставные связки.

81. Ни один позвонок, кроме первого, не опирается непосредственно на соседний позвонок (рис. XLV. 2, 4). Каждый отделен от другого субстанцией особой природы, расположенной между ними, называемой межпозвоночным веществом (рис. XLVII. 2 и L. 2). Это вещество частично соответствует природе хряща, а частично - природе связок. Он состоит из концентрических пластин, образованных косыми волокнами, которые пересекают друг друга во всех направлениях. Это вещество примерно на четверть дюйма от своей окружности к центру становится жестким, прочным и неподатливым; затем оно становится мягче и явно эластичным; и так продолжается до тех пор, пока не приблизится к центру, когда становится мясистым и снова неэластичным. Внешняя жесткая и неподатливая материя предназначена для прочности соединения нескольких позвоночных друг с другом; внутренняя более мягкая и эластичная материя предназначена для легкой игры позвоночных друг с другом; одна для безопасности, другая для гибкости. И подгонка одного к другому осуществляется таким образом, чтобы эти свойства сочетались совершенным образом. Количество неподатливого вещества не настолько велико, чтобы вызвать жесткость; количество эластичного вещества не настолько велико, чтобы вызвать незащищенность. Прочное соединение его твердого вещества делает всю колонну прочной; совокупная эластичность его более мягкого вещества делает ее упругой.

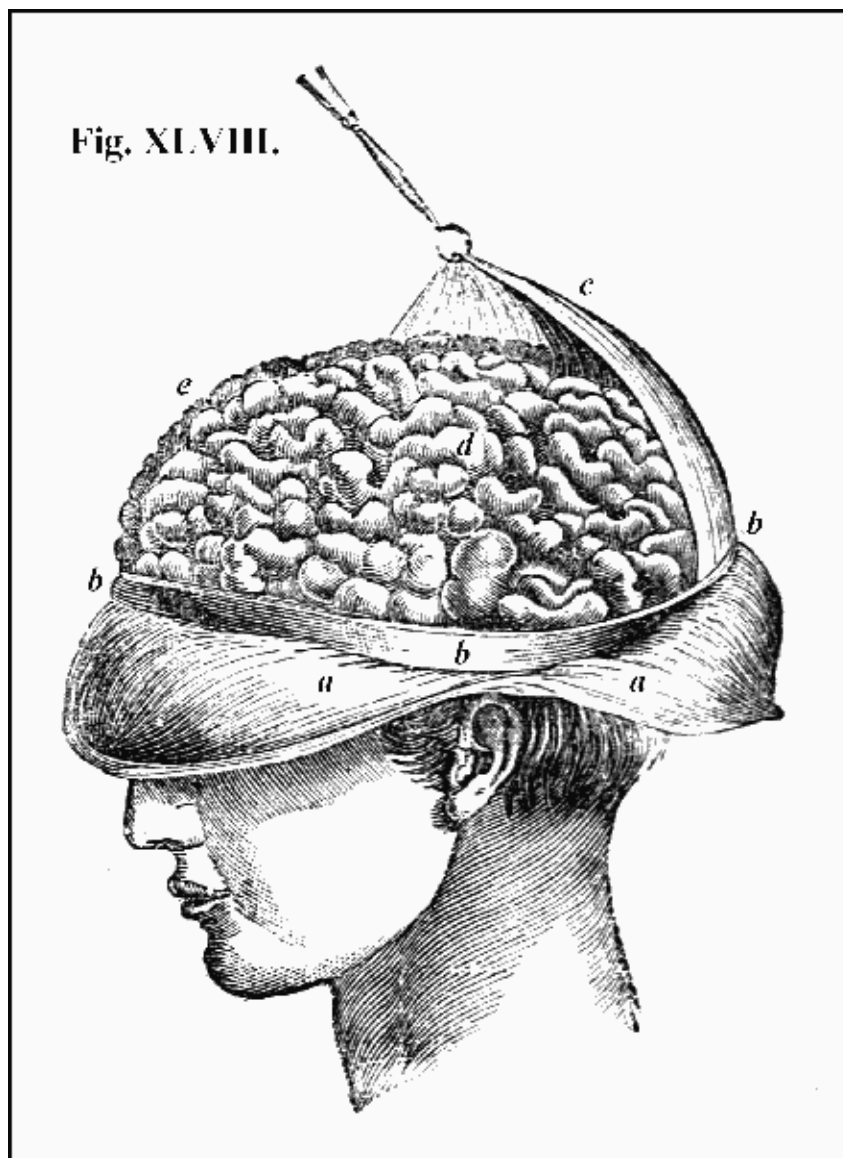
Fig. XLVII.



1. Один из поясничных позвонков. 2. Межпозвоночное вещество. 3. Часть спинного мозга в его канале.

82. Колонна сконструирована не таким образом, чтобы допускать одинаковую степень движения во всех ее частях. Все сделано для того, чтобы придать той части, которая принадлежит шее, свободу движений и, наоборот, сделать ту часть, которая принадлежит спине, сравнительно неподвижной. В шее механизм суставных отростков таков, что допускает равную степень скользящего движения вперед, назад и из стороны в сторону вместе с поворотным движением одной кости относительно другой; в то же время межпозвоночное вещество между несколькими позвонками толстое. В результате этого механизма мы можем касаться груди подбородком, спины задней частью головы и плеч ухом, при этом мы можем заставить голову описывать больше, чем полукруг. Но в спине суставные отростки соединены так, что исключают возможность любого движения вперед или назад или любого поворота одного позвонка на другой, в то время как межпозвоночное вещество сравнительно тонкое (рис. XLV. 2, 4). Та часть позвоночника, которая относится к спине, предназначена для обеспечения постоянной опоры для ребер, опоры, которая необходима для их функционирования в процессе дыхания. В пояснице суставные отростки соединены так, что допускают значительную степень движения в горизонтальном направлении и из стороны в сторону, и межпозвоночное вещество здесь постепенно увеличивается в толщине до точки, в которой верхняя часть позвоночника соединяется с крестцом (рис. XLV. 2, 4), где степень движения обширна.

83. Канал для спинного мозга, образованный частично вогнутостью задней поверхности позвонка, а частично дугой, исходящей из него (рис. XLVI. 6.), выстлан продолжением плотной и прочной мембраны, которая образует внутреннюю надкостницу черепа, твердую мозговую оболочку (рис. XLVIII. с), которое, выходя из отверстия в затылочной кости, называется большим затылочным отверстием (рис. XXXIX. 7 и XLIX. 3), обеспечивает гладкое покрытие канала на всем его протяжении.



а. Волосистая часть головы, повернутая вниз.

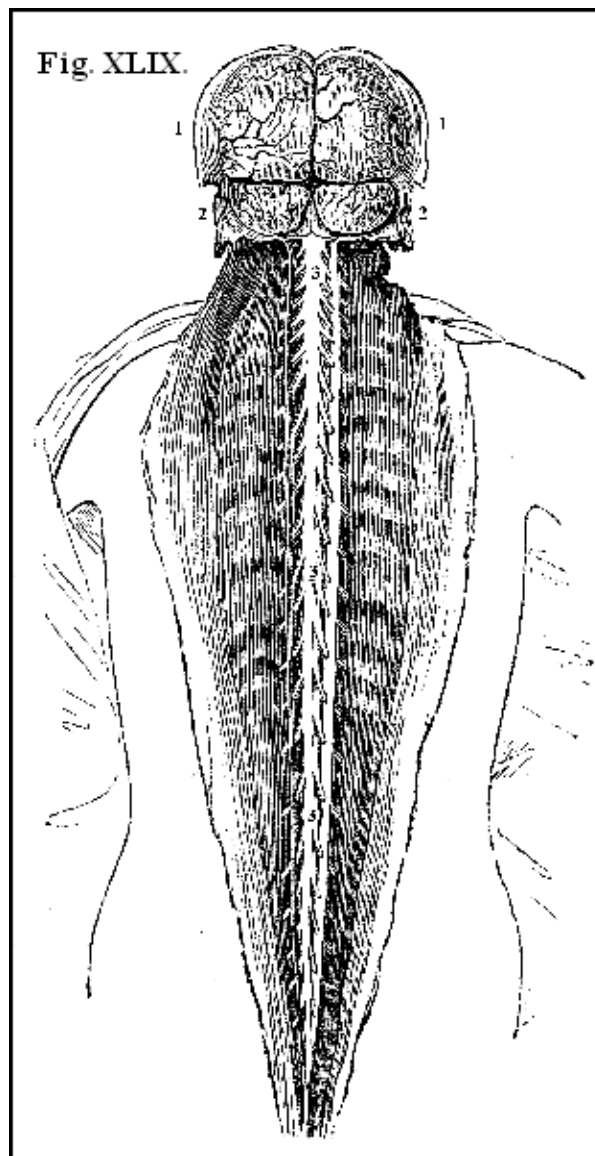
б. Срезанный край костей черепа.

с. Внешняя прочная оболочка головного мозга (твердая мозговая оболочка) подвешена на крючке.

г. Левое полушарие головного мозга, видны его извилины.

е. Верхний край правого полушария.

ф. Щель между двумя полушариями.



**1. Полушария собственно головного мозга, или cerebrum;
2. полушария меньшего мозга, или мозжечок; 3. спинной мозг, продолжающийся
головным мозгом, и спинномозговые нервы, отходящие от него с каждой стороны.**

84. Сам спинной мозг, продолжающийся с веществом головного мозга, также выходит из черепа через большое отверстие в спинномозговой канал (рис. XLIX. 3), окутанный тонкими мембранами, которые его покрывают, и окруженный водной жидкостью, содержащейся между этими мембранами. Размер позвоночного канала, точно соответствующий размеру спинного мозга, который он покрывает и защищает, имеет значительные размеры и треугольную форму в своей шейной части (рис. XLIX. 3), меньший и округлый в спинной части (рис. XLIX. 3), и снова большой и треугольный в поясничной части (рис. XLIX. 3).

85. Позвоночный столб выполняет несколько различных и, по-видимому, несовместимых функций.

Во-первых, она обеспечивает опору для других костей. Она поддерживает голову (рис. XXXIV. 1); это опора для ребер (рис. XLVI. 7); через грудину и ребра он также является опорой для верхних, а через таз - для нижних конечностей (рис. XXXIV. 2, 3, 4).

Во-вторых, это обеспечивает поддержку мощным мышцам, частично тем, которые поддерживают туловище в вертикальном положении против силы тяжести, и частично тем, которые воздействуют на верхние и нижние конечности при разнообразных, энергичных, а иногда и продолжительных движениях, которые они выполняют.

В-третьих, она образует одну из границ больших полостей, содержащих главные органы органической жизни. Для поддержки и защиты этих органов она специально приспособлена; следовательно, поверхность, непосредственно соприкасающаяся с ними, ровная и гладкая; следовательно, ее различные изгибы, выпуклости и вогнутости имеют отношение к их размещению; следовательно, в области шеи она выпуклая (рис. XLV. 2), чтобы обеспечить прочную опору пищеводу, дыхательной трубе, аорте и большим стволам венозной системы (рис. Рис. 3, 4); сзади она вогнута, чтобы увеличить пространство для расширения легкого при акте вдоха (рис. XLV. 3 и LX. 5); в пояснице она выпуклая, чтобы поддерживать и фиксировать рыхлые и плавающие внутренности живота (рис. XLV. 4 и LX. 6, 7, 8, 9); в малом тазу она вогнутая, чтобы увеличить пространство для размещения многочисленных нежных и очень важных органов, содержащихся в этой полости (рис. XLV. 5).

В-четвертых, он образует костные стенки канала (рис. XLVI. 6 и XLVII. 3) для размещения и защиты мягкого и нежного вещества спинного мозга, одного из важнейших центральных органов нервной системы, средоточия животной жизни (рис. XLIX. 3).

В-пятых, в его костных стенках имеются надежные отверстия для прохождения спинномозговых нервов (рис. XLVI. 7 и XLIX. 3), посредством которого впечатления передаются от органов к спинному и головному мозгу в функции ощущения; и от спинного и головного мозга к органам в функции волеизъявления.

86. Для надлежащего выполнения этих функций необходимо, чтобы она была прочной, ригидной и в то же время в определенной степени гибкой во всех направлениях. По какому механизму он наделен этими, казалось бы, несовместимыми свойствами?

87. Благодаря кольцу компактной кости, которое образует такую большую часть его тела (рис. XLVI. 1), оно становится твердым, ригидным и крепким. Благодаря его многочисленным отдельным частям, точно подогнанным друг к другу и врезанным одна в другую, достигается увеличение прочности, которое невозможно было бы передать одной цельной детали. С помощью того же механизма достигается и некоторая степень гибкости; каждая отдельная кость в некоторой степени податлива, которая, хотя и незначительна в отдельной кости, становится значительной в двадцати четырех.

88. Но требуемая гибкость намного больше, чем могла бы быть достигнута только этим способом. Жесткая и неподвижная груда костей в положении позвоночного столба, на котором покоятся все остальные части тела и к которому они прямо или косвенно прикреплены, неизбежно сделала бы все его движения скованными и механическими; и каждое движение любого рода невозможно, кроме как в заданном направлении. Чтобы движения тела были легкими, свободными и разнообразными; чтобы можно было в любой момент задействовать новые и сложные комбинации движений, с быстротой смены мыслей, по команде чувственных импульсов, необходимо, чтобы позвоночный столб был гибким во всех направлениях, вперед, назад и в стороны: в равной степени необходимо, чтобы он был

способен таким образом сгибаться, не повреждая спинной мозг; не повреждая спинномозговые нервы; не повреждая внутренние органы грудной клетки и брюшной полости; и не повреждая мышцы туловища и позвоночника. конечности. Степень, в которой он обладает этой способностью к гибкости, и степень, до которой благодаря ее культивированию иногда это действительно достигается, иллюстрируется позами и изгибами мастера позирования и акробата. Оно приобретает с помощью межпозвоночного вещества, сжимаемого и эластичного вещества, расположенного между несколькими позвоночными. Это вещество настолько сжимаемо, что вечером человеческое тело становится на полдюйма короче, чем утром, потеряв из-за дневных нагрузок значительную часть своего роста; однако эта материя настолько эластична, что рост, утраченный днем, восстанавливается после ночного отдыха. Вес тела, давящий во всех направлениях на позвоночный столб; мышцы, кости, хрящи, связки, мембраны со всеми их сосудами и всеми жидкостями, содержащимися в них; вес всех этих составных частей головы, туловища и конечностей, давящий, не прекращаясь ни на мгновение, в течение всех часов бодрствования, на межпозвоночное вещество, сдавливает его; но этот вес снимается ночью из-за лежачего положения тела, межпозвоночное вещество, вследствие своей эластичности, восстанавливает свой первоначальный объем и упругость. придайте позвоночному столбу его первоначальную длину.

89. Но гибкость, приобретаемая благодаря сочетанию свойств сжимаемости и эластичности, чрезвычайно увеличивается под действием мясистого и неэластичного вещества в центре межпозвоночного вещества; это вещество служит опорой для позвоночных, облегчая их перемещение друг на друга. Его действие сравнивалось с действием баллона, частично заполненного водой, помещенного между двумя желобами; в этом случае приближение окружности двух желобов с одной стороны мгновенно вытеснило бы часть воды с этой стороны, которая заняла бы увеличивающееся пространство с другой стороны, что способствовало бы изменению во всех возможных направлениях положения двух желобов по отношению друг к другу. Однако для достижения этого эффекта необходимо, чтобы материя непосредственно вокруг этого центрального стержня была не такой, как она сама, жесткой и неподатливой, а сжимаемой и эластичной. Интересным фактом является то, что с тех пор, как была предложена эта иллюстрация, было обнаружено, что именно такое устройство действительно используется в организме животного. У некоторых животных в самом центре их межпозвоночного вещества действительно был обнаружен мешочек с водой, непосредственно окруженный веществом, настолько чрезвычайно эластичным, что при разрезании мешка содержащаяся в нем жидкость перпендикулярной струей выбрасывается на высоту нескольких футов.

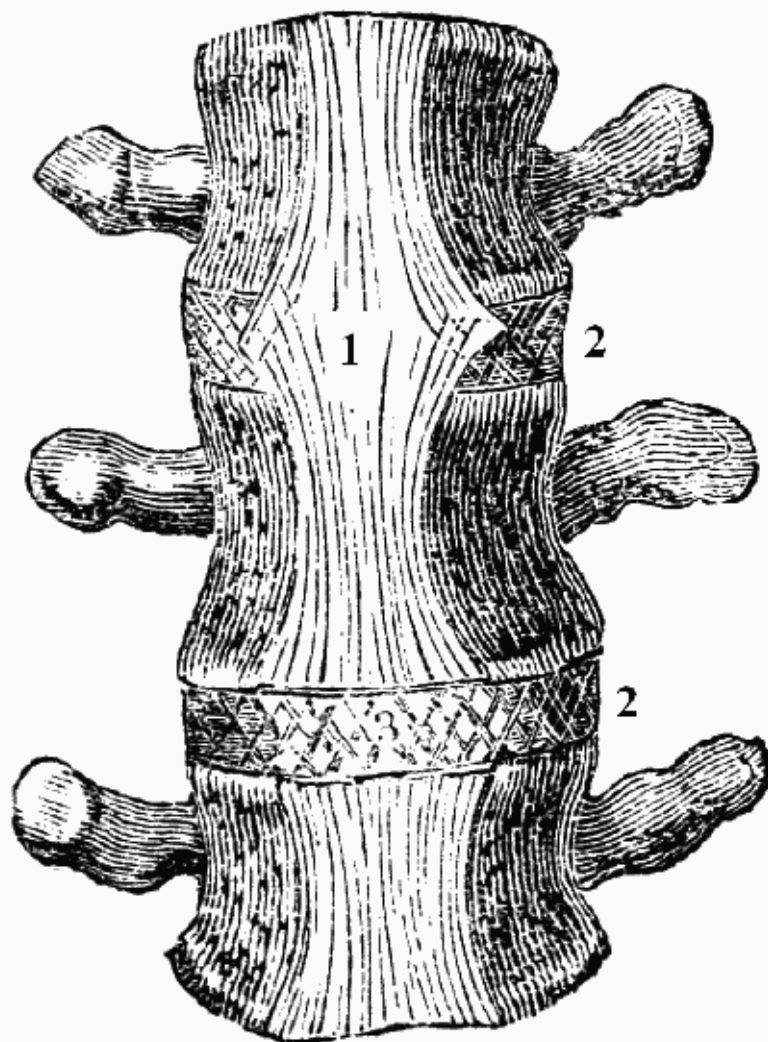
90. Но помимо обеспечения свободы и объема движений, межпозвоночное вещество служит еще одной цели, которая заслуживает внимания.

Твердость и крепость необходимы для фундаментальных функций, выполняемых позвоночником; и чтобы наделить его этими свойствами, мы видели, что внешние концентрические слои межпозвоночного вещества чрезвычайно прочны и что они прикреплены к телам позвоночных, которые состоят из плотной и компактной кости. Но, кроме плотной и компактной кости, ничего нельзя придумать лучше рассчитанного для приема и передачи удара или сотрясения при приложении любой степени силы к колонне. И все же такая сила обязательно должна быть приложена к нему во всех направлениях, из многих точек тела, почти в каждый момент дня; и если бы это действительно вызвало соответствующий шок, последствия были бы фатальными: спинной и головной мозг были бы неизбежно убиты; ибо смерть этих нежных веществ может быть вызвана сильным ударом, хотя ни одна частица самих веществ не была затронута. Удар по голове может

мгновенно разрушить жизнь в результате того, что называется сотрясением мозга, то есть передачи шока в мозг через кости черепа. Мозг погибает; но при тщательном исследовании мозгового вещества после смерти нельзя обнаружить ни малейших болезненных проявлений: смерть наступила просто от удара. В строении костей черепа предусмотрены особые меры против этого зла путем размещения между его двумя компактными пластинками губчатого вещества, называемого диплоэ (рис. XLIII. 2); и этого достаточно, чтобы предотвратить беду в обычных случаях. Большая степень насилия, применяемого непосредственно к голове, встречается нечасто: когда это происходит, это случайно: тысячи людей проходят через жизнь, ни разу не пострадав от этого ни разу; но каждый час при обычных движениях тела и в гораздо большей степени при насильственных движениях, которые оно время от времени совершает, к позвоночному столбу прикладывается определенная сила, которая через него передается в голову, и такая сила, которая, если бы это вызвало соответствующий шок, неизбежно и мгновенно разрушила бы как спинной, так и головной мозг. Это зло устраняется частично эластичными, а частично неэластичными свойствами вещества, находящегося между несколькими слоями плотной кости. Благодаря эластичному свойству этого вещества голова держится на вершине столба, как на податливой пружине, в то время как канал спинного мозга остается безопасным и незатронутым. С помощью мягкой и мясистой части этого вещества вибрации, возбуждаемые в компактной кости, поглощаются пункт за пунктом по мере их возникновения: сколько слоев этого мягкого и мясистого вещества, столько точек поглощения толчков, возбуждаемых в компактной кости; столько барьеров против возможности передачи шока нежному нервному веществу.

91. Столь же восхитителен механизм, с помощью которого отдельные части колонны соединяются вместе. Если бы хотя бы одна из костей соскользнула с соответствующей кости или была смещена в какой-либо степени, произошел бы неизлечимый паралич, за которым в конечном итоге последовала бы смерть или мгновенная смерть; поскольку давление на спинной мозг на определенном участке его течения несовместимо с силой произвольных движений и с продолжением жизни в течение какого-либо длительного периода; а на другом участке его течения - с поддержанием жизни более нескольких мгновений. Чтобы предотвратить такие последствия, требуется настолько большая прочность, настолько совершенное прикрепление, настолько непреодолимое сопротивление той части межпозвоночного вещества, которая окружает края тел позвонков, что это скорее позволит самой кости прогнуться, чем поддаться. Однако важность обеспечения безопасности для этой части системы такова, что ее не доверяют только одному средству, каким бы адекватным оно ни казалось. Помимо межпозвоночного вещества, существует еще одно особое положение для сочленения тел позвонковых. Начинаясь от второго шейного позвонка, в его передней части, и простираясь по всей длине столба до крестца, находится мощная связка, состоящая из множества отчетливых продольных волокон (рис. L.), которые особенно расширены в промежутках между костями, занятых межпозвоночным веществом (рис. L. 1 и LI. 2, 2). Эта связка называется *общей передней позвоночной*, под которой, если приподнять ее от межпозвоночного вещества, можно увидеть небольшие *пересекающиеся* волокна, проходящие от нижнего края позвонка вверх к верхнему краю позвонка вниз (рис. L. 3), из-за чего эти волокна называются *критическими*.

Fig. L.



1. Общая передняя связка; 2. межпозвоночное вещество. Передняя связка удаляется, чтобы показать (3.) проходящие над ней важнейшие волокна.

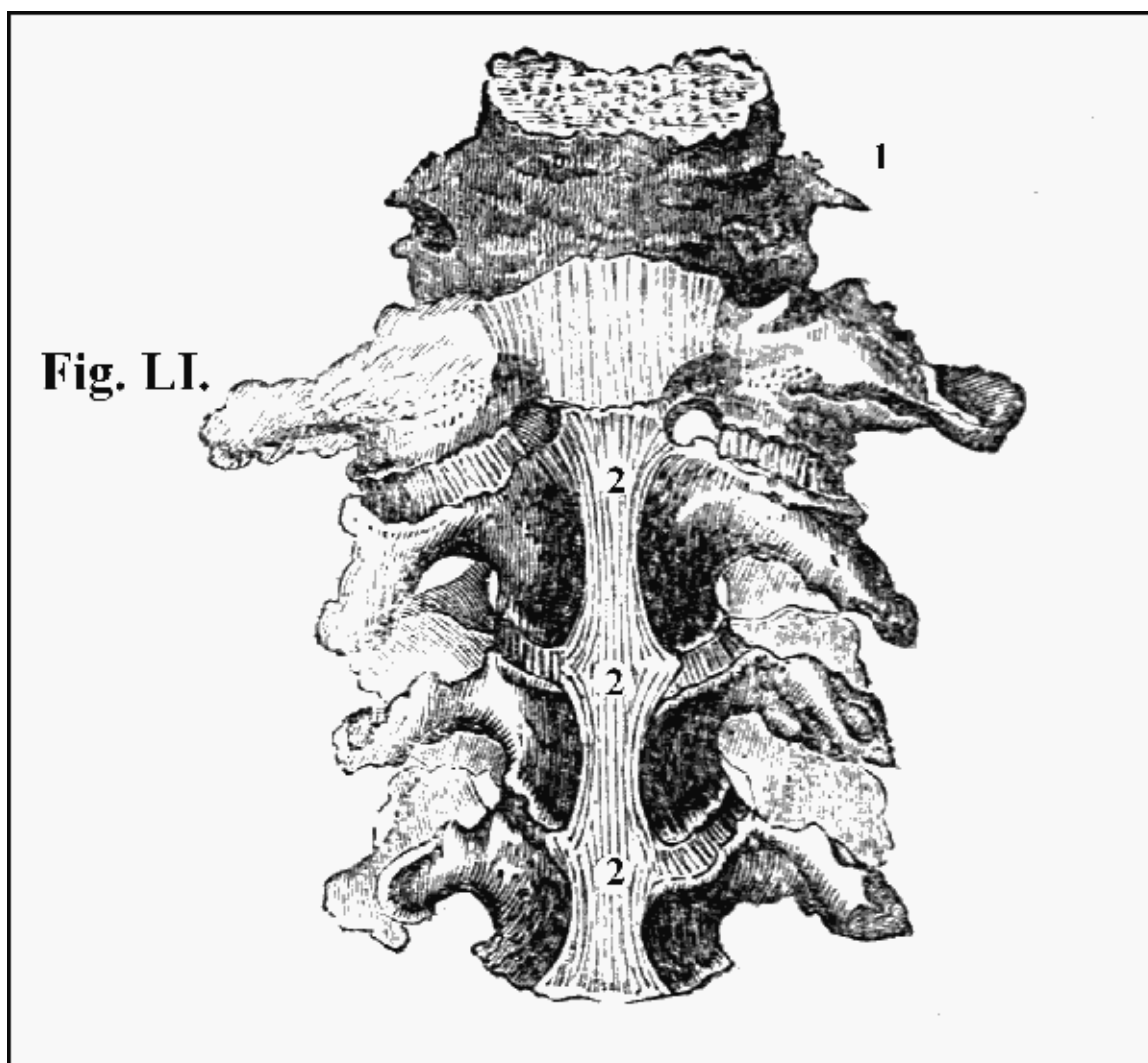
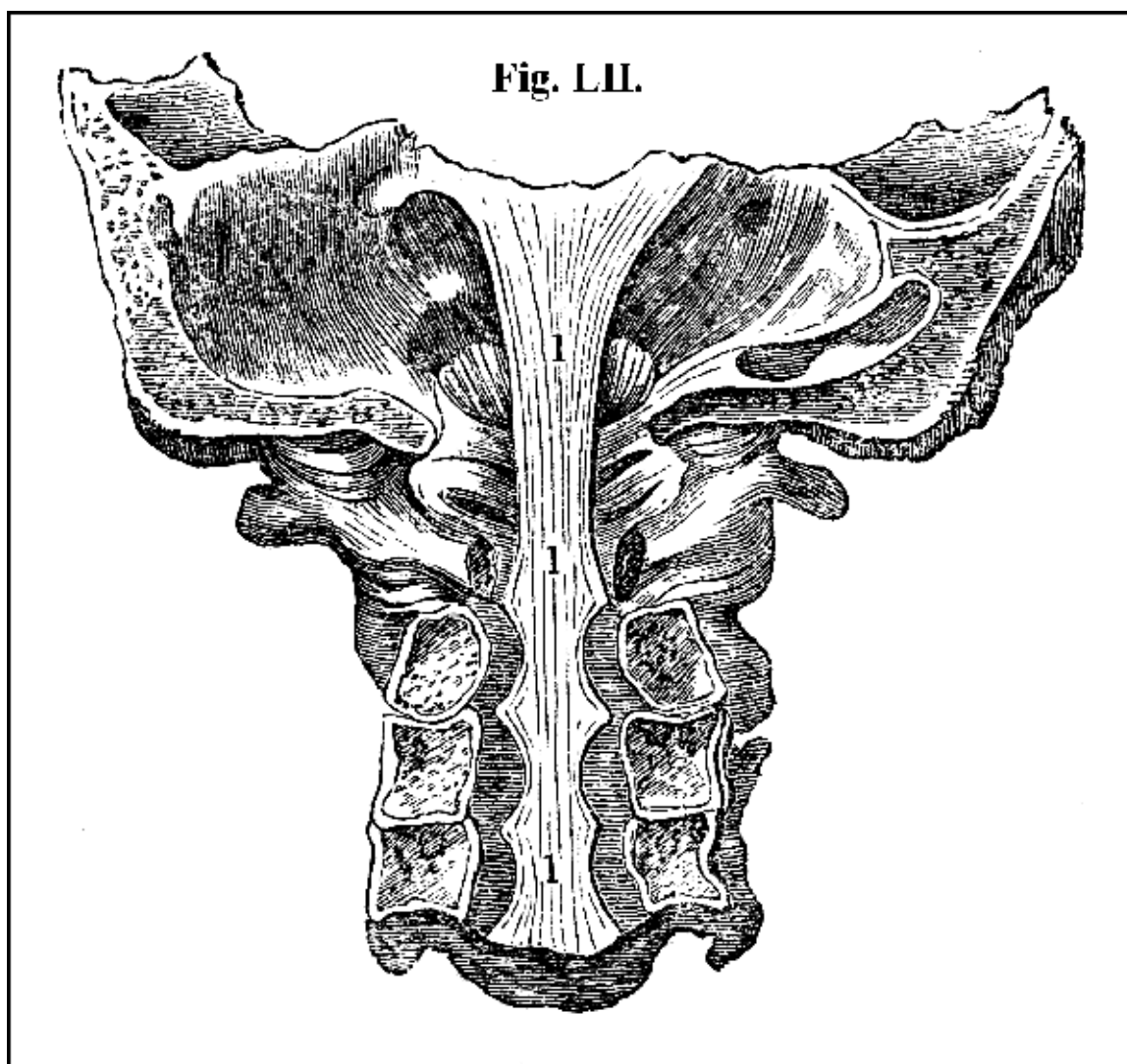


Fig. LI.

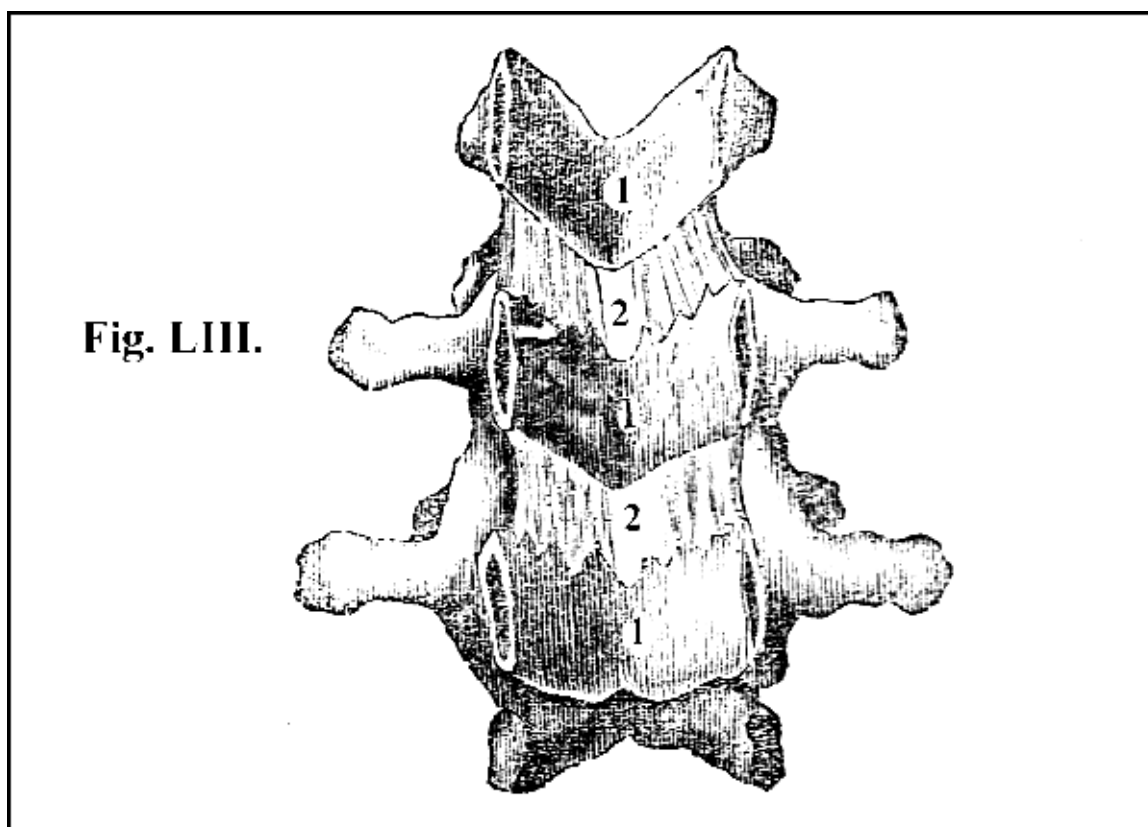
1. Часть затылочной кости; 2. общая передняя связка.

92. Другой связке, соответствующей передней, соответствует связка в задней части позвоночника (рис. LII. 1), которая берет свое начало от большого отверстия (рис. LII. 1); спускается оттуда, в пределах позвоночного канала, по задней поверхности тел позвонков (рис. LII. 1) и простирается до крестца. Эта связка называется *общей задней позвоночной*, которая, помимо увеличения прочности соединения тел позвонков, предотвращает слишком сильное изгибание самого столба вперед.



1. Задняя позвоночная связка.

93. Более того, костные дуги позвоночных (рис. LIII. 1) соединены с помощью вещества, частично связочного, а частично хрящевого (рис. LIII. 2), который, хотя и чрезвычайно эластичен, способен противостоять чрезвычайной силе.



1. Дуги позвонков, видимые изнутри; 2. соединяющие их связки.

94. И, наконец, суставные отростки образуют множество различных суставов, каждый из которых снабжен всем аппаратом подвижного сустава и, таким образом, обладает обычным обеспечением для сочленения костей в дополнение ко всему вышеперечисленному.

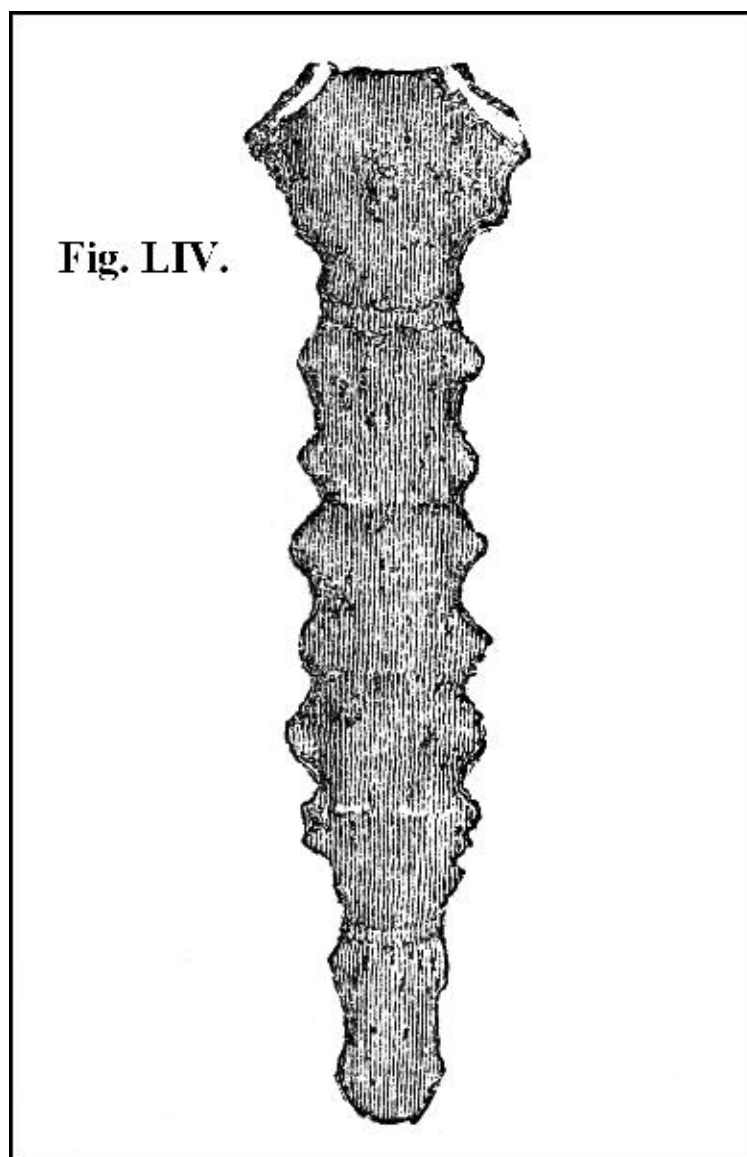
95. "При самом обширном движении, на которое способен позвоночный столб, а именно при сгибании, общая передняя связка расслаблена; передняя часть межпозвоночного вещества сжата, а его задняя часть растянута; в то время как общая задняя связка находится в состоянии растяжения. При *растяжении* позвоночника состояние связок меняется на противоположное; те, которые были растянуты, в свою очередь расслабляются, в то время как общий передний позвонок теперь находится в растянутом состоянии. При *боковом наклоне* позвоночника межпозвоночное вещество сжимается с той стороны, в которую наклонено тело. При *вращательном* движении позвоночника, которое очень ограничено у всех позвоночных, но особенно у спинного, вследствие их прикрепления к ребрам, межпозвоночное вещество деформируется, как и все связки. Всем движениям колонны в значительной степени может способствовать движение таза по бедрам".

96. "Количество и ширина прикреплений этих костей", - говорит опытный анатом и хирург,^[4] "их прочное соединение связками, сила их мышц, очень незначительная степень подвижности, которая существует между любыми двумя из них, и, наконец, наклон их суставных отростков, особенно в спинном и поясничном отделах позвоночника, делают их вывих, по крайней мере в этих областях, невозможным без перелома; и я очень рад, что они были соединены с помощью связок". сомневаюсь, что вывих даже шейных позвонков когда-либо происходит без перелома, либо через их тела, либо через суставные отростки. Последствия каждого из этих несчастных случаев приведут к точно такому же повреждению спинного мозга и симптомам большей или меньшей важности, в зависимости от поврежденной части позвоночного столба. Немедленным следствием травмы выше

третьего шейного позвонка является смерть, необходимый паралич частей, к которым относятся диафрагмальный и межреберный нервы, что приводит к мгновенному прекращению дыхания. Если травма была получена ниже четвертого шейного позвонка, диафрагма все еще способна действовать, и ее растворение затягивается. Симптомы, на самом деле, менее выражены по мере того, как повреждение спинного мозга отдалается от головного; но неизбежным следствием является смерть, и это в любом случае происходит в не очень отдаленный период".

97. Таким образом, цель построения позвоночного столба состоит в том, чтобы сочетать протяженность и свободу движений с силой, и поскольку для достижения этой цели необходимо построить столб из отдельных кусочков кости, связующие вещества, с помощью которых соединяются различные кости, составлены и расположены таким образом, чтобы оказаться абсолютно прочными, чем сами кости. Такова структура этой важной части человеческого тела, рассматриваемой как элемент простого механизма; но наше представление о ее красоте и совершенстве было бы крайне неадекватным, если бы мы не принимали во внимание, что, хотя позвоночный столб выполняет столь разнообразные и, по-видимому, столь несовместимые функции, он образует неотъемлемую часть живой машины: он сам по себе живой: каждое мгновение кровеносные сосуды, абсорбенты и нервы питают, удаляют, обновляют и оживляют каждую его часть и частицу.

98. Передняя граница грудной клетки образована костью, называемой грудиной, или грудной костью, которая широкая и толстая в верхней части и тонкая и удлиненная на нижней оконечности (рис. XLV. 6 и LIV.), где он прикрепляется к хрящевидному отростку, который, будучи заостренным и чем-то похожим на палаш, называется энсиформным хрящом.



Вид грудины спереди.

99. Его положение наклонное, оно находится вблизи позвоночного столба сверху и далеко от него внизу (рис. XLV. 6). Его края толстые и отмечены семью углублениями для размещения хрящей семи настоящих ребер (рис. LIV). Его передняя поверхность непосредственно прилегает к коже и обеспечивает прикрепление к мощным мышцам, которые воздействуют на верхние конечности: его задняя поверхность слегка выпуклая, чтобы увеличить полость грудной клетки (рис. 1).

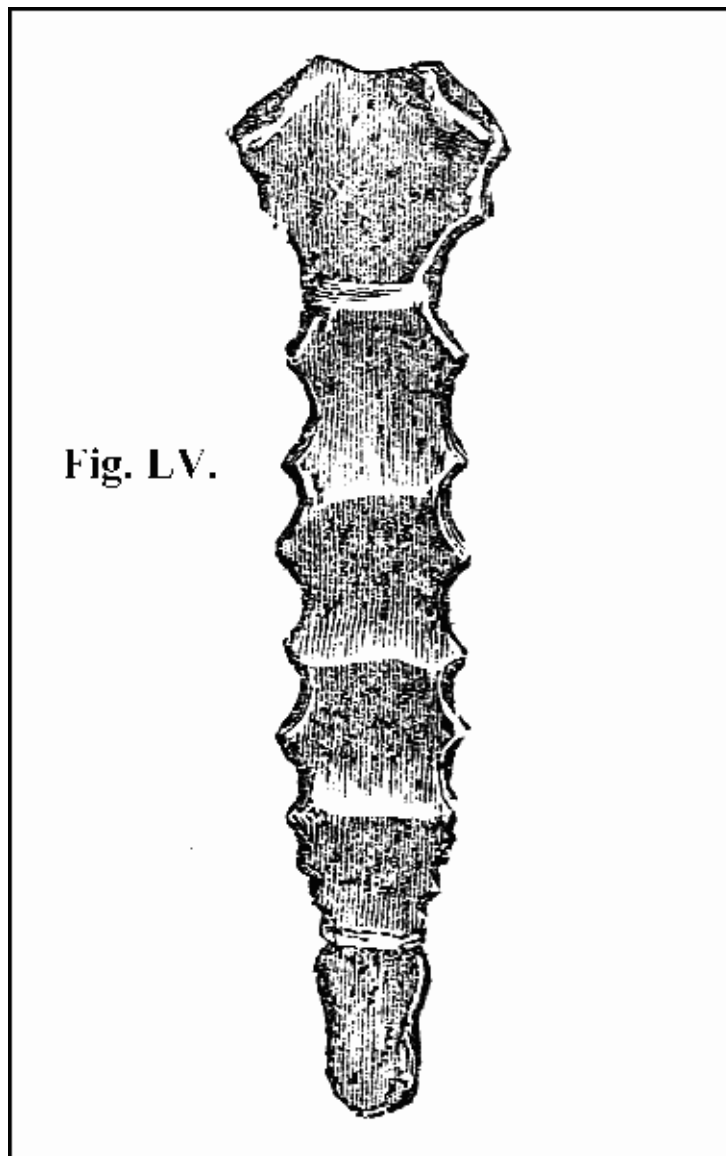


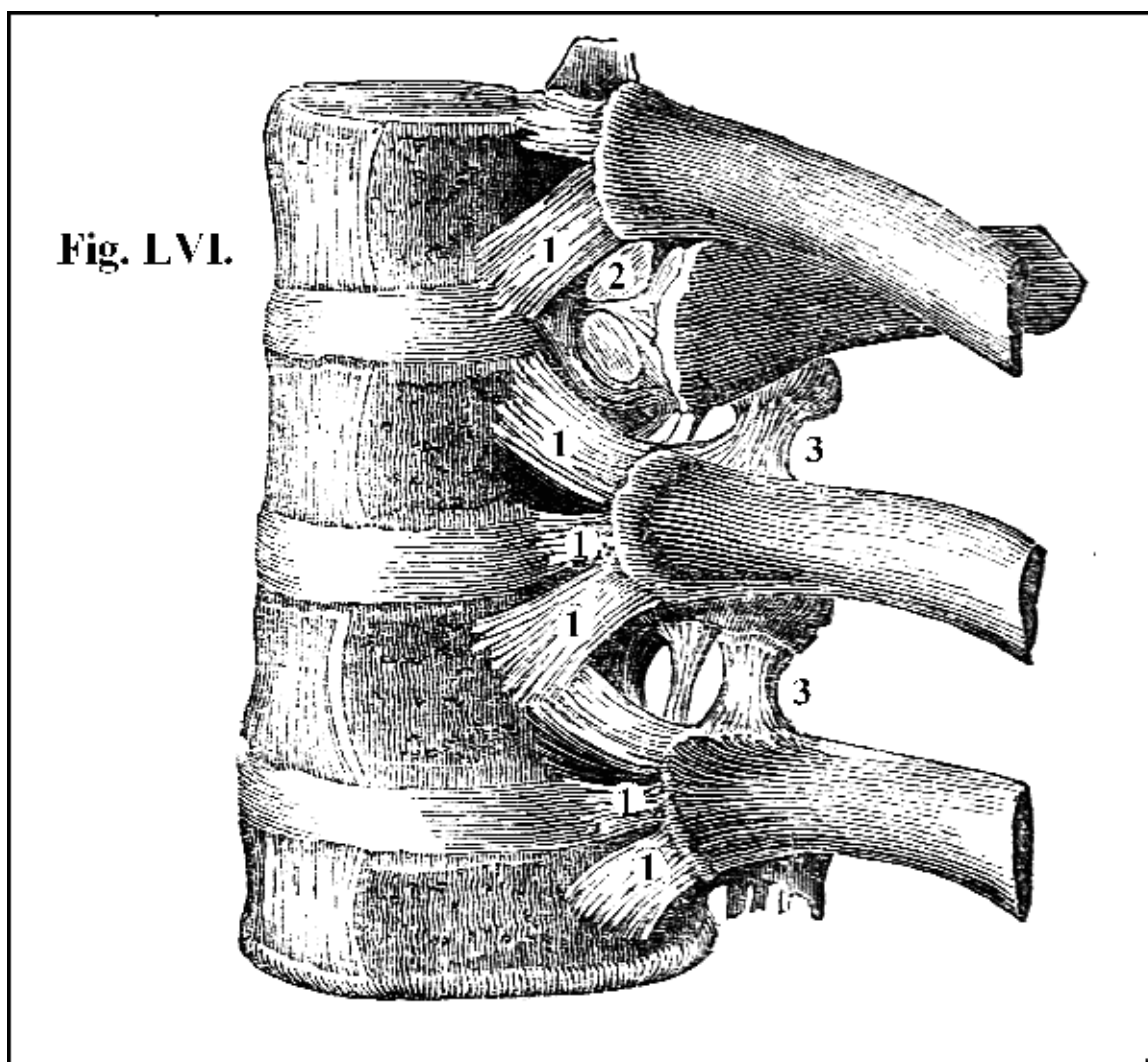
Fig. LV.

Вид грудины сзади.

100. Грудная клетка ограничена с боков ребрами, которые проходят подобно множеству арок между позвоночным столбом и грудиной (рис. XLV. 7, 8). Их двадцать четыре, по двенадцать с каждой стороны, из которых семь верхних соединены с грудиной хрящом и называются настоящими ребрами (рис. XLV. 7); хрящи остальных пяти соединены друг с другом и не прикреплены к грудины; они называются ложными ребрами (рис. XLV. 8): все они соединены сзади с позвоночным столбом (рис. XLV. 7). XXXV.).

101. Ребра последовательно и значительно увеличиваются в длине до седьмого, за счет чего увеличивается охватываемая ими полость; начиная с седьмого, они последовательно уменьшаются в длине, и вместимость соответствующей части полости уменьшается. Направление ребер сверху вниз косое (рис. XLV. 7, 8). Их внешняя или передняя поверхность выпуклая (рис. XLV. 7, 8); их внутренняя или задняя поверхность вогнутая: благодаря первому увеличивается их прочность; благодаря второму увеличивается общая полость грудной клетки (рис. XLV. 7, 8). Их верхний край гладкий и закругленный и обеспечивает прикрепление к двойному слою мышц, называемому межреберными, расположенному в промежутках, отделяющих ребра друг от друга (рис. LIX.). Вдоль нижнего края вырыта глубокая канавка для размещения и защиты межреберных сосудов.

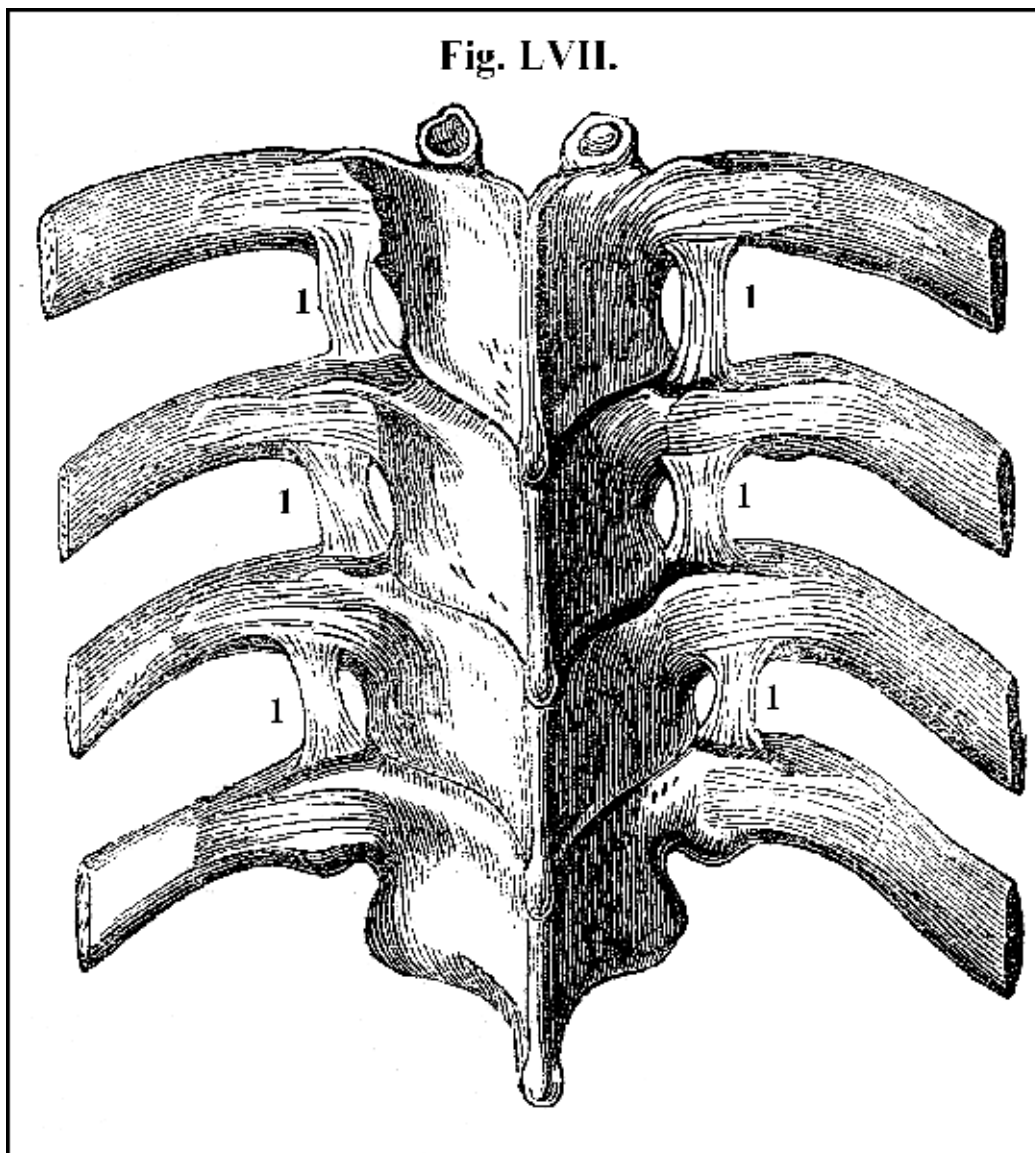
102. Ребра соединены с позвоночным столбом главным образом так называемой *передней связкой* (рис. LVI. 1), которая прикреплена к головке ребра (рис. LVI.) и которая, разделяясь на три части (рис. LVI. 1), прочно соединяет каждое ребро с двумя позвонками и с межпозвоночным веществом (рис. LVI. 1). Это сочленение укреплено второй связкой (рис. LVI. 2), также прикрепленной к головке ребра, называемой *межсуставной* (рис. LVI. 2), и тремя другими, одна из которых прикреплена в передней части, а две другие в задней части, к шейке ребра (рис. LVII. 1).



Связки, соединяющие ребра с позвоночником. 1. передние связки; 2. межсуставная связка; 3. связки шеек ребер.

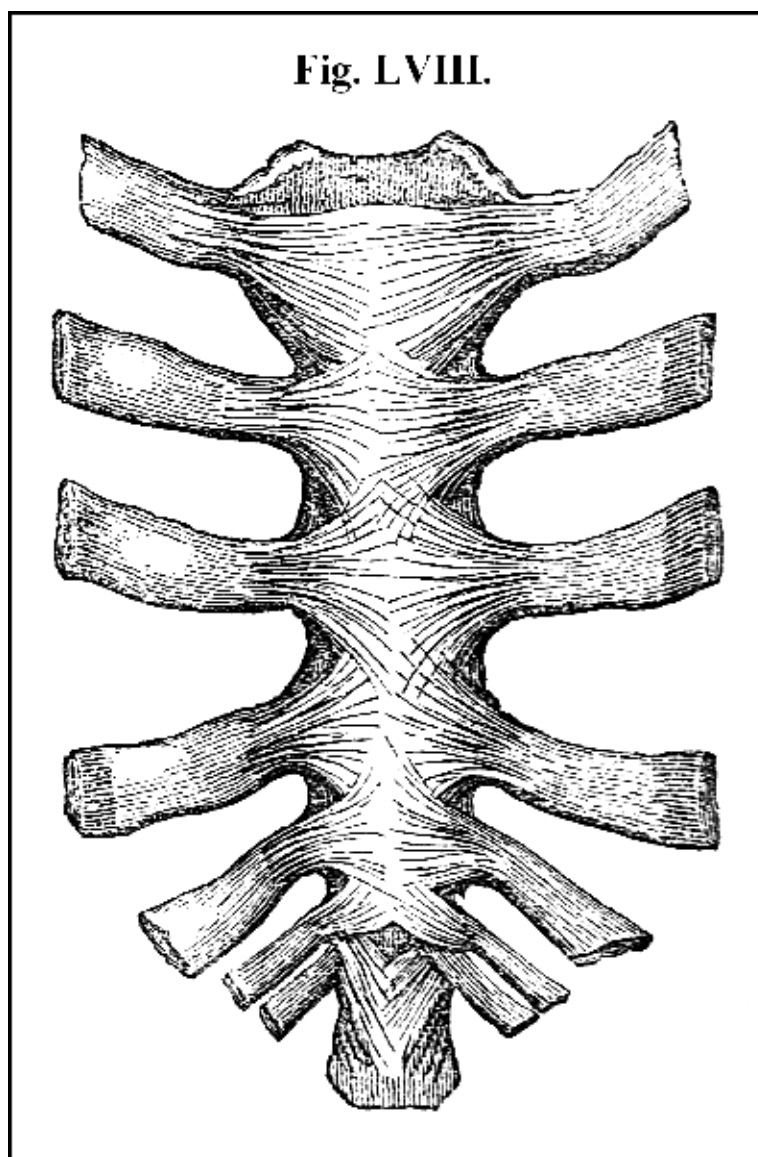
Хрящи семи верхних ребер прикреплены к грудице двойным слоем связочных волокон, называемых *передней и задней связками грудины* (рис. LVIII.). Ремни, которые таким образом прикрепляют ребра к позвоночнику и грудице, настолько прочны, что ребра не могут быть вывихнуты без перелома. "По крайней мере, так обстоит дело в экспериментах на мертвом теле, где, хотя к ребру прикладывается сила с помощью инструмента, наилучшим образом рассчитанного на отделение головки от сустава, оно все же всегда ломается".

Fig. LVII.



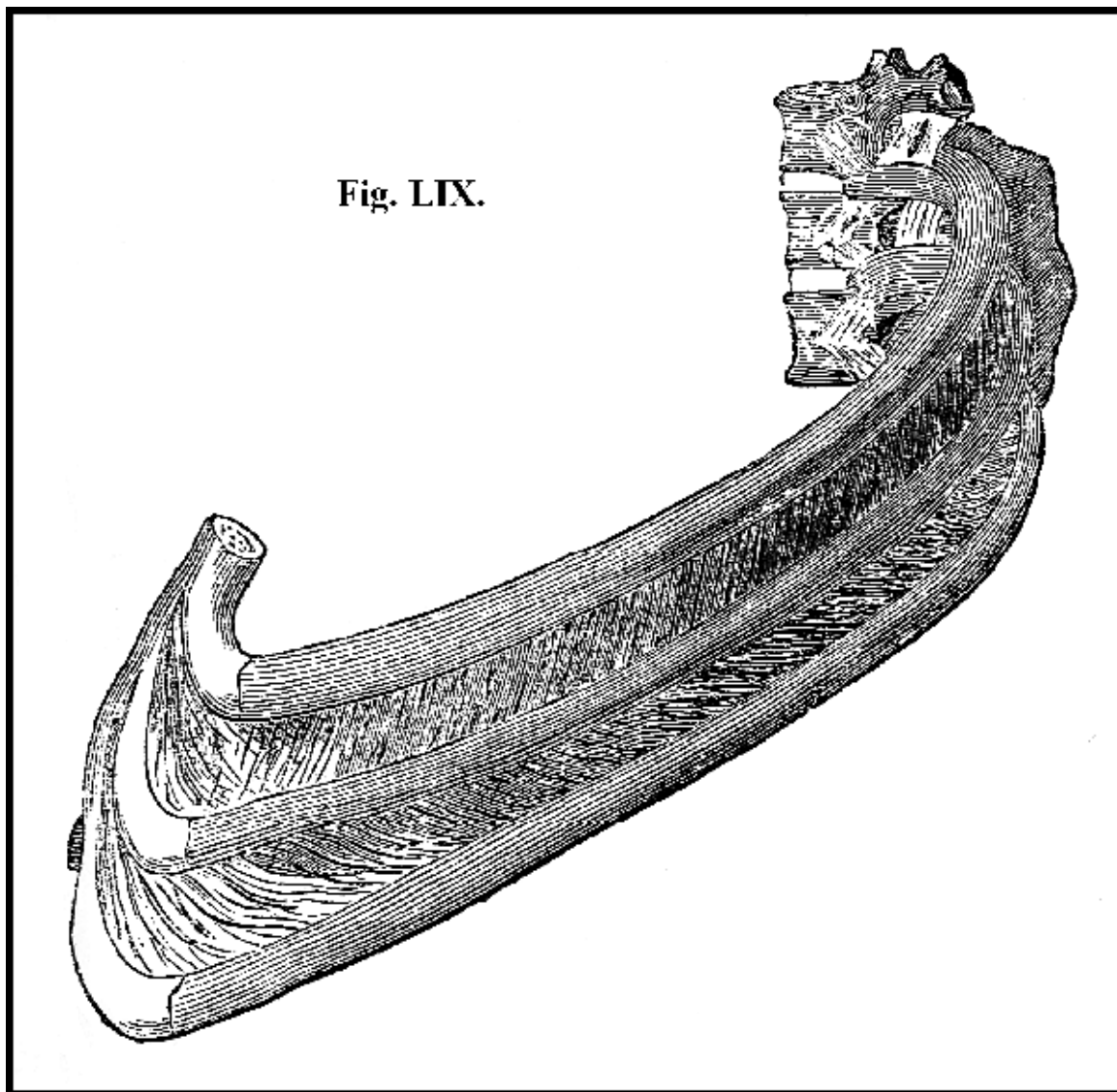
1 и с. Связки, соединяющие ребра с позвонками сзади.

Будучи таким образом прочно прикрепленными к своим точкам опоры, связки, которые их фиксируют, расположены таким образом, чтобы ребра могли легко перемещаться вверх и вниз: вверх при вдохе; вниз при выдохе; и именно благодаря этому попеременному действию они увеличивают и уменьшают полость грудной клетки в функции дыхания.



Связки, соединяющие хрящи ребер с грудиной.

103. Таковы границы полости грудной клетки, поскольку ее стенки прочны. Промежутки между этими твердыми участками по бокам заполнены мышцами, в основном теми, которые называются межреберными (рис. LIX); ниже граница образована диафрагмой (рис. LXI). 2); в то время как выше, как уже было указано (69), полость сужена настолько, что остается отверстие только для прохождения определенных частей в грудную клетку и из нее.



Вид мышц, называемых *Межреберьями*, заполняющих промежутки между ребрами.

104. Внутренняя поверхность стенок грудной клетки на всем ее протяжении выстлана серозной оболочкой, чрезвычайно тонкой и нежной, но все еще прочной, называемой плеврой. Та же мембрана отражается над органами дыхания, содержащимися в полости, чтобы придать им внешнюю оболочку. Сама мембрана везде непрерывна и везде одинакова, независимо от того, выстилает ли она вмещающую или содержащиеся в ней части; но она получает разное название, поскольку покрывает ту или иную: та ее часть, которая выстилает стенки полости, называется реберной плеврой (рис. LXI. a), в то время как та, которая покрывает органы, содержащиеся в полости, называется легочной плеврой (рис. ЛК. 5, 1).

105. Складка каждой плевры проходит непосредственно через центральную часть полости грудной клетки, простираясь от позвоночного столба до грудины и разделяя общую полость на две части. Эта часть плевры называется средостением из-за ее расположения в центре грудной клетки, и она настолько полностью разделяет грудную полость на две части, что органы на одной стороне грудной клетки не имеют сообщения с органами другой; так что в одной полости может быть обширное заболевание (например, большое скопление воды), в то время как другая может быть совершенно здоровой.

106. Основными органами, содержащимися в полости грудной клетки, являются легкие с их дыхательной трубкой; сердце с его крупными сосудами; и трубка, идущая изо рта в желудок (рис. LX.).

107. Два легких расположены по бокам грудной клетки (рис. LX. 5). Они полностью отделены друг от друга только что описанной мембранозной перегородкой - средостением. Между двумя складками средостения, а именно в середине грудной клетки, но несколько наклоненное в левую сторону, расположено сердце, окруженное другой серозной оболочкой, перикардом (рис. ЛК. 2, 1).

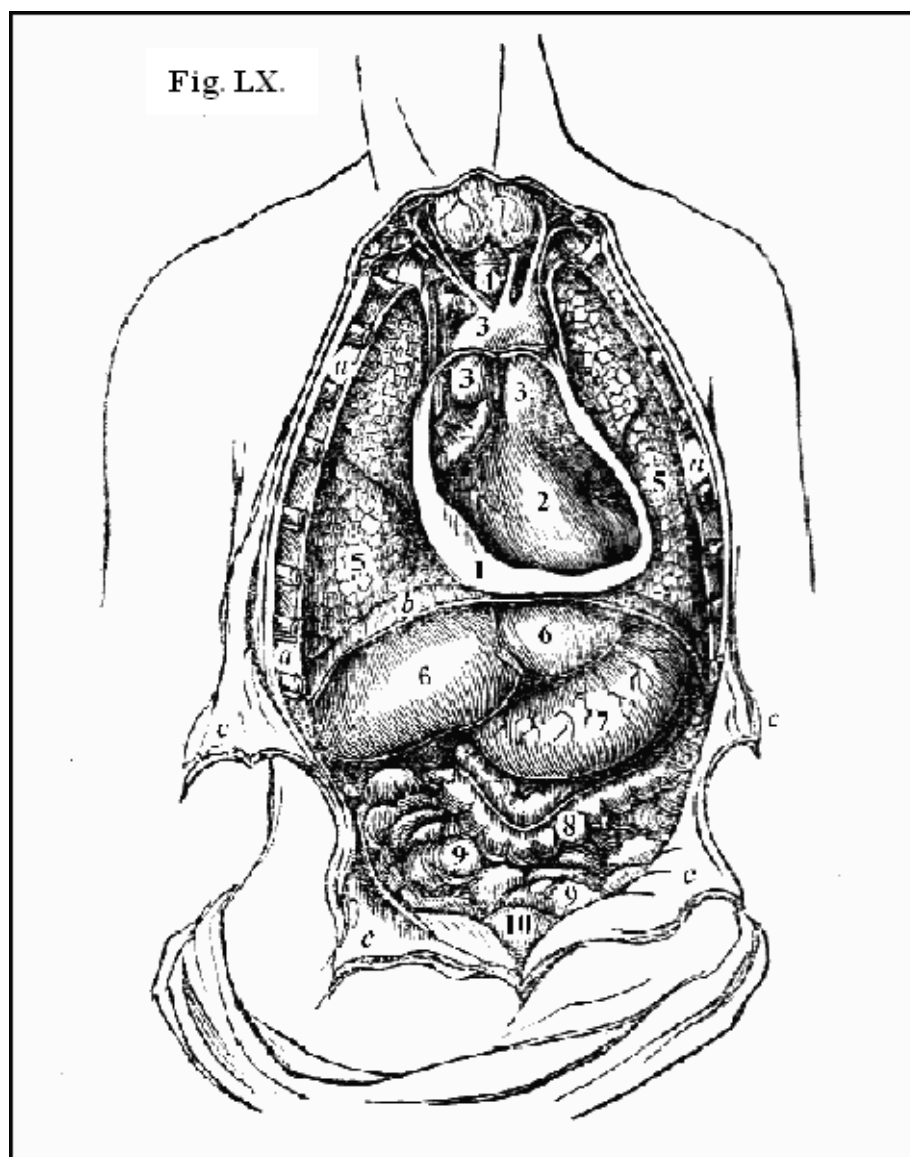
108. Легкие сформованы в соответствии с полостями, которые они заполняют; поэтому их форма коническая, основание конуса направлено вниз и опирается на диафрагму (рис. LX. 5, *b*); и вершиной вверх, по направлению к шее (рис. ЛК. 5).

109. Та поверхность каждого легкого, которая соответствует стенкам грудной клетки, выпуклая на всем своем протяжении (рис. LX. 5); напротив, та поверхность, которая соответствует средостению, уплощена (рис. LX. 5). Основание легкого вогнутое, адаптированное к выпуклости диафрагмы, на которую оно опирается (рис. LX. 5).

110. Воздушный сосуд легких, называемый бронхом, вместе с кровеносными сосудами и нервами входит в орган с его уплощенной стороны, не точно посередине, а скорее по направлению к верхней и задней части. Эта часть называется корнем легкого.

111. Легкие прикреплены к шее трахеей (рис. LX. 4), продолжение которого образует бронх; к позвоночному столбу ведет плевра, а к сердцу - легочные сосуды (рис. LX. 3, *d*): их оставшаяся часть свободна и не привязана.

112. В живом организме легкие с каждой стороны полностью заполняют полость грудной клетки, пассивно следуя движениям ее стенок и точно приспособляясь к ее размеру, независимо от того, увеличивается ли ее вместимость при вдохе или уменьшается при выдохе, так что внешняя поверхность легкого (легочная плевра) всегда находится в непосредственном контакте с выстилающей мембраной стенок полости (реберной плеврой); следовательно, при жизни полости нет, грудная клетка всегда полностью заполнена.



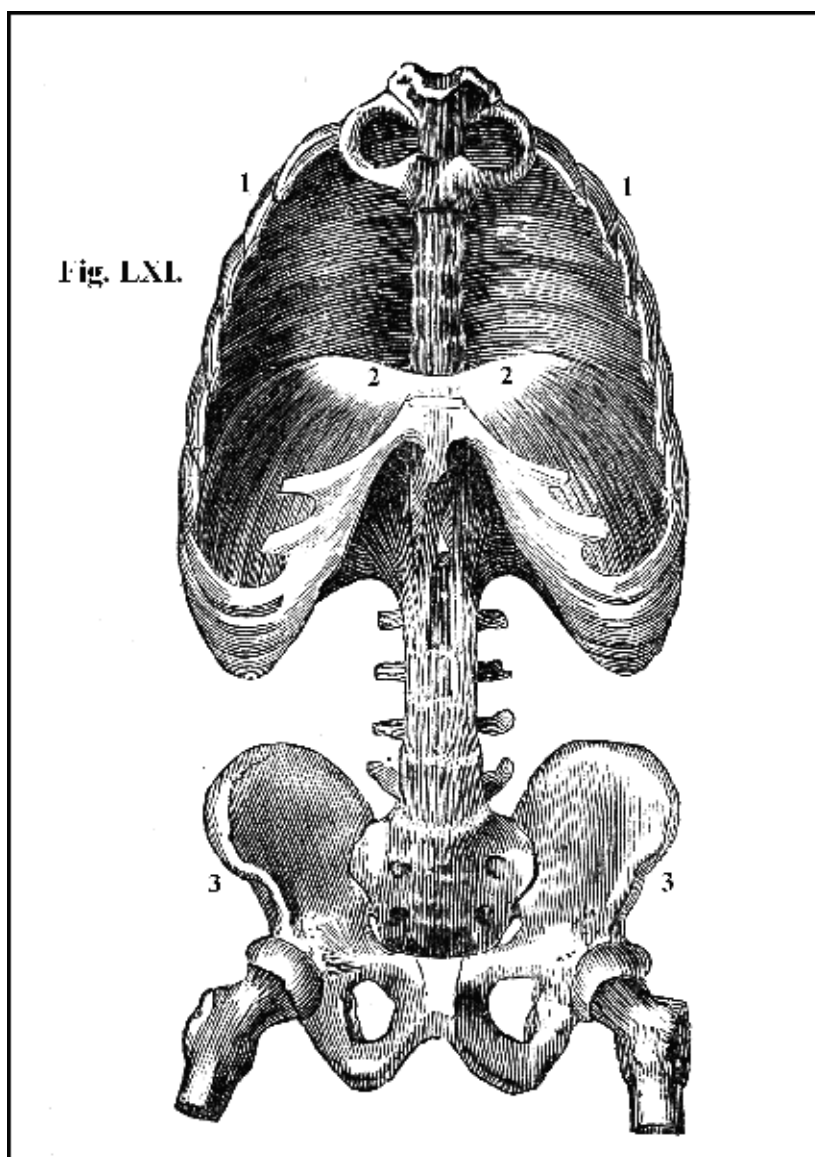
- a.** Разрезанные края ребер, образующие боковые границы полости грудной клетки.
- б.** Диафрагма, образующая нижнюю границу грудной клетки, и разделяющая грудную клетку и брюшную полость.
- с.** Разрезанные края мышц брюшного пресса, отогнуты в сторону, обнажая общую полость живота.
1. Край разреза перикарда отогнут в сторону.
 2. Сердце.
 3. Крупные сосуды, непосредственно связанные с сердцем.
 4. Трахея, или дыхательная трубка.
 5. Легкие.
 6. Печень.
 7. Желудок.
 8. Толстый кишечник.
 9. Тонкий кишечник.
 10. Мочевой пузырь.

113. Передняя поверхность перикарда, мешка, который окружает сердце, находится непосредственно за грудиной, а хрящи второго, третьего, четвертого и пятого ребер покрыты с боков плеврой и прочно прикреплены снизу к диафрагме (рис. ЛК. 1).

114. Окруженное перикардом, внутри средостения, сердце расположено почти в центре грудной клетки, но его направление несколько наклонное, его вершина находится прямо напротив промежутка между пятым и шестым ребрами с левой стороны (рис. LX. 2); при этом его основание направлено вверх, назад и вправо (рис. LX. 2). Та часть его поверхности, которая представлена для обозрения при вскрытии перикарда, является выпуклой (рис. LX. 2); но его противоположная поверхность, а именно та, которая опирается на часть перикарда, прикрепленную к диафрагме, уплощена (рис. LX. 1). Она фиксируется в своем положении частично перикардом и частично крупными сосудами, которые идут к нему и от него. Но при различных состояниях выдоха и вдоха оно в некоторой степени сопровождает движения диафрагмы; и при различных положениях тела сердце в определенной степени отклоняется от точного положения, описанного здесь.

115. Второй отдел туловища, *брюшная полость*, ограничен сверху диафрагмой (рис. LXI. 2), снизу тазом (рис. LXI. 3), сзади и по бокам позвоночными и мышцами поясницы (рис. LXIII.), а перед этим мышцами живота (рис. LXIII. 9).

116. Орган, образующий верхнюю границу брюшной полости, диафрагма (средняя часть), представляет собой круглую мышцу, расположенную поперек туловища, почти в его центре (рис. LXI. 2). Она образует сводчатую перегородку между грудной клеткой и брюшком (рис. LXI. 2). По всей своей границе она мясистая (рис. LXI. 2); к центру она сухожильная (рис. LXI. 2); поверхность к животу вогнутая (рис. LXI. 2); выпуклый по направлению к грудной клетке (рис. LXI. 2); в то время как его средняя сухожильная часть поднимается в грудную клетку до четвертого ребра (рис. LXI. 2).

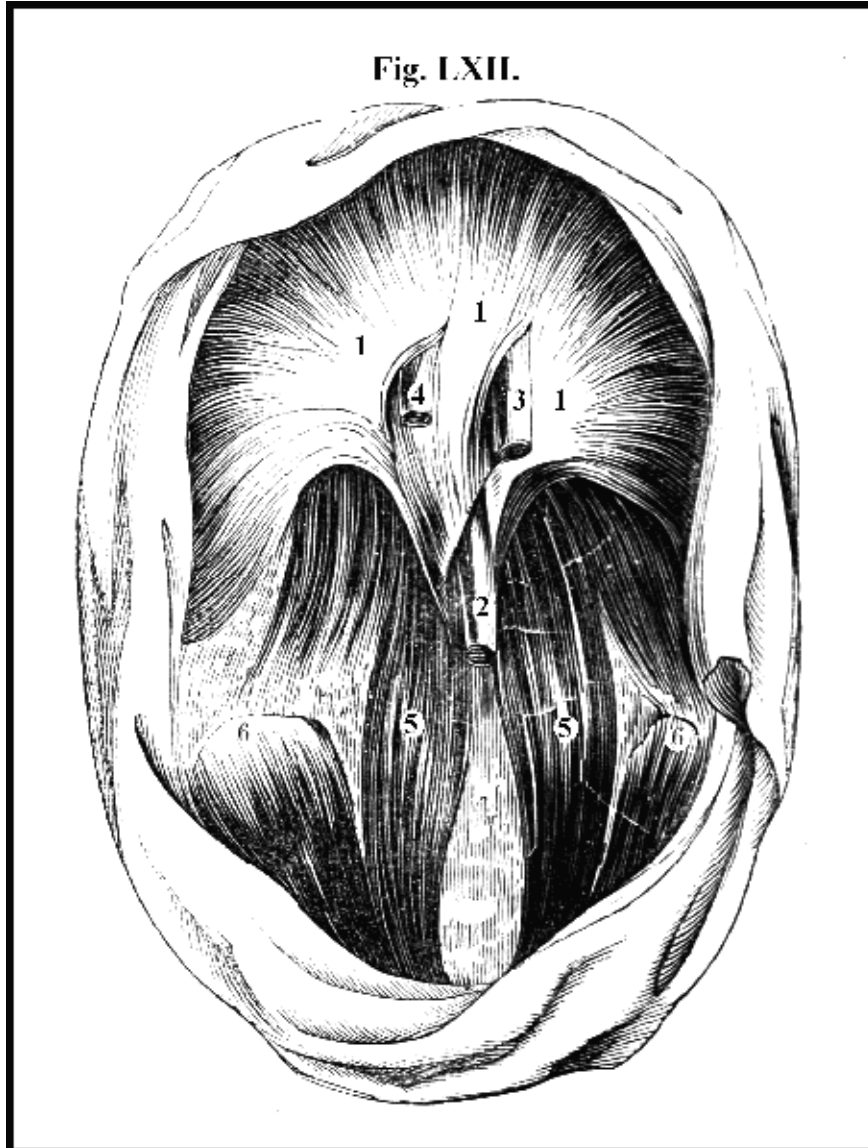


Вид диафрагмы. 1. Полость грудной клетки; 2. диафрагма, отделяющая полость грудной клетки от брюшной полости; 3. полость таза.

117. Диафрагма перфорирована несколькими отверстиями для прохождения трубок и сосудов, которые проходят взаимно между грудной клеткой и брюшной полостью (рис. LXII.).

1. Сформировано отдельное отверстие для обеспечения выхода из грудной клетки аорты, общего источника артерий (рис. LXII. 2), и вход в грудную клетку грудного протока, трубки, по которой переваренная пища поступает в сердце. 2. Немного левее первого находится еще одно отверстие, через которое проходит пищевод или пищеводная горловина (рис. LXII. 3), трубка, по которой пища поступает изо рта в желудок. 3. С правой стороны, в сухожильной части диафрагмы, очень тщательно сконструировано третье отверстие для прохождения полой вены (рис. LXII. 4), большой сосуд, который возвращает кровь к сердцу из нижних частей тела.

Fig. LXII.



Вид диафрагмы с проходящими через нее трубками. 1. Дуга диафрагмы; 2. ствол аорты, проходящий из грудной клетки в брюшную полость; 3. пищевод, проходящий из грудной клетки через диафрагму в желудок; 4. полая вена, большая вена, которая возвращает кровь к сердцу из нижних частей тела, проходящая из брюшной полости в грудную клетку, по пути к правой стороне сердца; 5. 6. мышцы, которые возникают внутри туловища и воздействуют на бедро; 5. мышца, называемая поясничной; 6. мышца, называемая подвздошной.

118. Перегородка, образованная диафрагмой между грудной клеткой и брюшной полостью, хотя и полная, подвижна; поскольку диафрагма опускается при вдохе и поднимается при выдохе, она пропорционально увеличивает или уменьшает полости, между которыми она расположена; следовательно, действительная величина этих полостей меняется каждый момент, и размер одной всегда обратно пропорционален размеру другой.

119. Между брюшной полостью и тазом нет разделения; одна полость непосредственно переходит в другую (рис. LXI. 3); но вдоль внутренней поверхности расширенных костей, которые образуют часть боковой границы брюшной полости, имеется выступающая линия,

называемая краем таза (рис. XLV. 15), отмечающая точку, в которой, как предполагается, заканчивается брюшная полость и начинается таз.

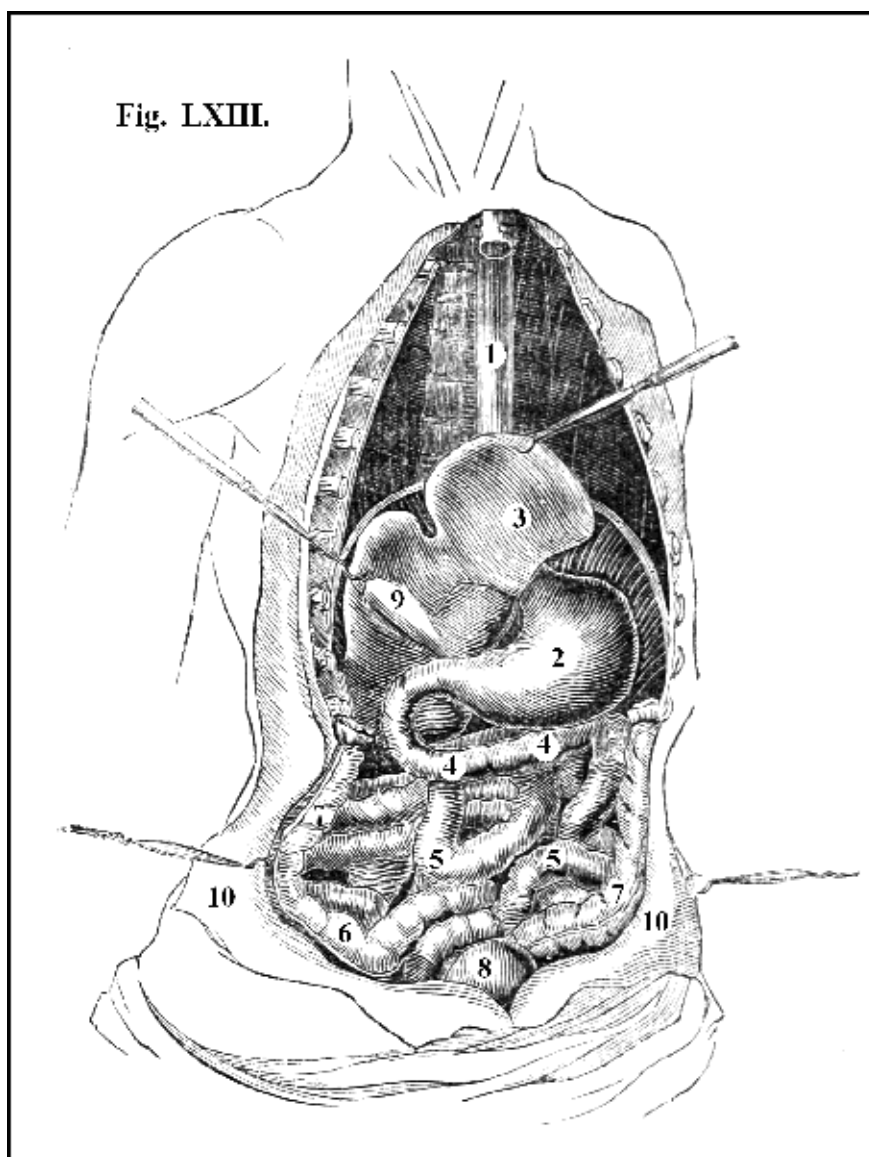
120. Сзади и по бокам стенки живота частично завершаются поясничной частью позвоночного столба и частично поясничными мышцами (рис. XLV. 4), а спереди - мышцами живота (рис. LXIII. 9).

121. Внутренняя поверхность стенок брюшной полости на всем протяжении выстлана серозной оболочкой, называемой брюшиной (рис. LXIII.). От стенок брюшной полости брюшина отражается на органах, содержащихся в полости, и продолжается над ними, образуя их внешнюю оболочку. Брюшина также опускается между несколькими органами, соединяя их вместе и прочно удерживая их в нужном положении; и она также образует многочисленные складки, в которые встроены сосуды и нервы, питающие органы. Она выделяет серозную жидкость, благодаря которой ее собственная поверхность и поверхность органов, которые она покрывает, становятся влажными, отполированными и блестящими, и с помощью которой органы плавно скользят по ней и друг по другу при различных движениях тела и находятся в постоянном контакте, не срастаясь. Таким образом, по структуре, распределению и функциям брюшина полностью аналогична плевре.

122. Как и грудная клетка, брюшная полость всегда полностью заполнена. Когда диафрагма находится в действии, она сокращается. Когда диафрагма находится в состоянии сокращения, мышцы живота и поясницы находятся в состоянии расслабления. При сокращении диафрагмы органы, находящиеся в брюшной полости, опускаются вниз, а передняя и боковые стенки полости, находящиеся в этот момент в состоянии расслабления, легко поддаются, и, следовательно, внутренние органы выступают вперед и в стороны. Но мышцы живота и поясницы, в свою очередь, сокращаются, диафрагма расслабляется; и, следовательно, внутренние органы, отесненные от передней и боковых частей живота, выталкиваются вверх вместе с диафрагмой в полость грудной клетки. Таким образом, все время поддерживается сильное и равномерное давление на все содержимое брюшной полости: происходит точное приспособление содержимого к содержащимся частям и одного органа к другому. Никакого пространства нет ни между стенками брюшной полости и органами, которые они окружают, ни между одним органом и другим: так что термин "полость" обозначает не пустоту или пустое пространство, а просто протяженность границы, в пределах которой содержатся внутренние органы.

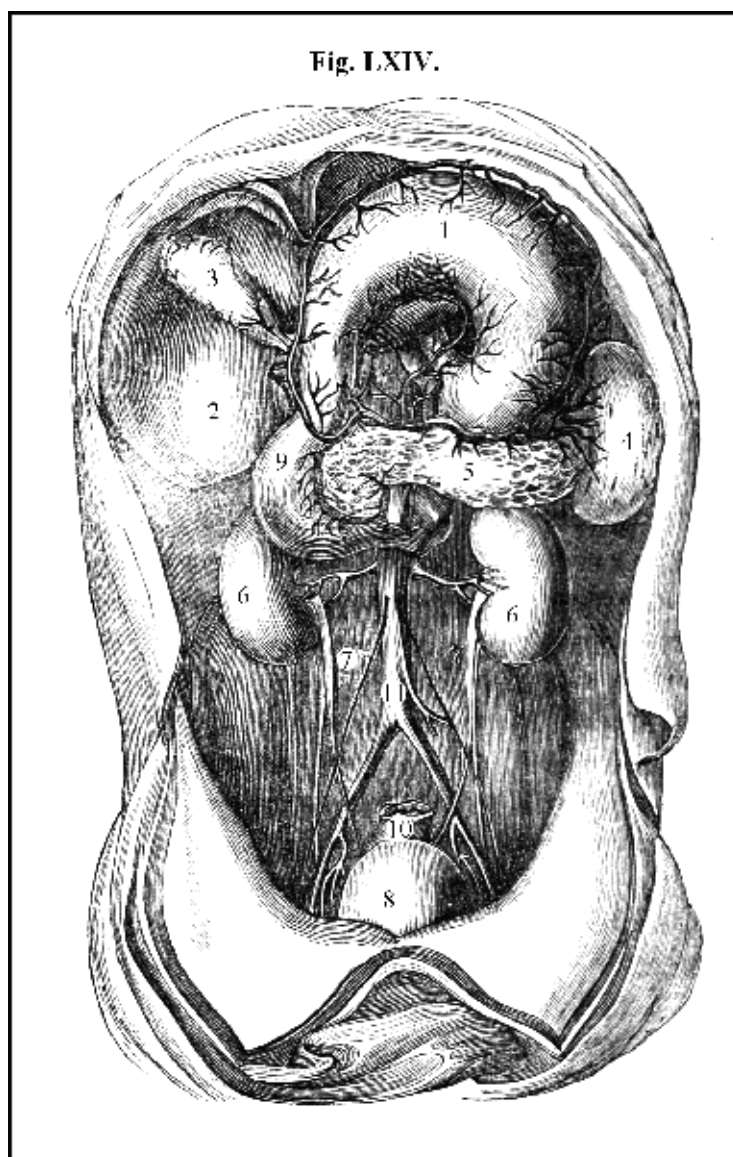
123. Содержимое брюшной полости состоит из органов, которые относятся к аппарату пищеварения, и из органов, которые относятся к аппарату выделения.

124. Органами, которые относятся к аппарату пищеварения, являются— 1. Желудок (рис. LXIII. 2) 2. Двенадцатиперстная кишка (рис. LXIII. 4). 3. Тощая кишка (рис. LXIII. 5). 4. Подвздошная кость (рис. LXIII. 5). Три последних органа называются тонким кишечником, и их назначение частично заключается в продолжении переваривания пищи, начатого в желудке, и частично в обеспечении расширенной поверхности для всасывания питательных веществ, приготовленных из пищи. 5. Поджелудочная железа (рис. LXIV. 5). 6. Печень (рис. LXIV. 2). 7. Селезенка (рис. LXIV. 4). Три последних органа действительно принадлежат к аппарату пищеварения, и их функция заключается в сотрудничестве с желудком и тонким кишечником в преобразовании пищи в питательные вещества.



1. Пищевод; 2. желудок; 3. печень приподнята, показывая ее нижнюю поверхность; 4. двенадцатиперстная кишка; 5. тонкий кишечник; 6. слепая кишка; 7. толстая кишка; 8. мочевой пузырь; 9. желчный пузырь; 10. мышцы живота разделены и отражаются.

125. Органами, относящимися к аппарату выделения, являются— 1. Толстый кишечник, состоящий из слепой кишки (рис. LXIII. 6). 2. Толстая кишка (рис. LXIII. 7). 3. Прямая кишка (рис. LXIV. 10). Функция этих органов, называемых толстым кишечником, заключается в том, чтобы выводить из организма ту часть пищеварительной массы, которая не преобразуется в пищу. 4. Почки (рис. LXIV. 6), органы, которые отделяют в виде мочи выделяемое вещество от крови для того, чтобы оно могло быть выведено из организма.



Общий вид внутренних органов брюшной полости. 1. Выпуклый желудок; 2. под поверхностью печени; 3. желчный пузырь; 4. селезенка; 5. поджелудочная железа; 6. почки; 7. мочеточники; 8. мочевого пузыря; 9. часть кишечника, называемая двенадцатиперстной кишкой; 10. часть кишечника, называемая прямой кишкой; 11. аорта.

126. Последний отдел туловища, называемый тазом (рис. LXI. 3), состоит из круга крупных и крепких костей, расположенных между нижней частью туловища и нижними конечностями (рис. XLV.). Кости, составляющие круг, различные у ребенка, у взрослого прочно соединены в единое целое; но поскольку первоначальное разделение между ними остается очевидным, их всегда описывают как отдельные кости. Это крестец (рис. XLV. 5), копчик (рис. XXXV.), подвздошная кость (рис. XLV. 11), седалищная кость (рис. XLV. 12) и лобковая кость (рис. XLV. 13).

127. Крестец, расположенный в виде клина между подвижной частью позвоночного столба и нижними конечностями, образует заднюю границу таза. Фигура этой кости треугольная (рис. XLV. 5); его передняя поверхность вогнутая и гладкая для увеличения полости малого таза и поддержания содержащихся в нем органов (рис. XLV. 5); его задняя поверхность выпуклая, неправильной формы и шероховатая (рис. XXXV.), дающий начало большим

мышцам, которые образуют контур бедра, и сильным мышцам спины и поясницы, которые поднимают позвоночник и поддерживают туловище в вертикальном положении.

128. Основание или верхняя часть крестца принимает последний позвонок поясницы на большой и широкой поверхности (рис. XLV. 4), образуя подвижный сустав; и степень движения в этой точке больше, чем в более высоких точках позвоночного столба. Прочно соединенный по бокам с костями бедра, он не допускает никакой подвижности.

129. Копчик, названный так из-за своего сходства с клювом кукушки, при удлинении за счет ряда дополнительных костей образует хвост у четвероногих; но у человека он вывернут внутрь для поддержки частей, содержащихся в тазу, и для сужения нижнего отверстия полости. Посредством слоя хряща, посредника, посредством которого эта кость соединяется с крестцом, она образует подвижное сочленение, продолжающее двигаться у мужчин до двадцати пяти лет, а у женщин до сорока пяти лет; продолжающее двигаться у женщин до тех пор, пока оно не будет выталкиваться назад во время родов, оно может увеличить нижнее отверстие таза и, таким образом, облегчить процесс родов и уменьшить их страдания.

130. Боковые границы таза образованы подвздошной костью, тазовой костью (рис. XLV. 11), и седалищной костью, тазовой костью (рис. XLV. 12). Подвздошная кость образует нижнюю часть живота и верхнюю часть таза (рис. XLV. 11); ее широкое расширенное крыло поддерживает содержимое брюшной полости и обеспечивает прикрепление мышц, образующих переднюю часть ее стенок (рис. XLV. 11 и LXIII. 9); его внешняя выпуклая поверхность поддерживает мощные мышцы, разгибающие бедро; а вдоль его внутренней поверхности проходит выступающая линия, которая отмечает край таза (рис. XLV. 15) и которая отделяет эту полость от брюшной полости.

131. Седалищная кость, или тазовая кость, представляет собой нижнюю часть таза (рис. XLV. 12); в самой нижней ее части находится округлый выступ, называемый бугристостью (рис. XLV. 12), в своем естественном состоянии покрытый хрящом, на который накладывается жировая подушка. Именно на эту часть опирается тело в сидячем положении.

132. Лобковая кость, или разделительная кость, образует верхнюю и переднюю часть таза (рис. XLV. 13) и вместе с двумя предыдущими костями завершает большую и глубокую впадину, называемую вертлужной впадиной (рис. XLV. 14), в которую входит головка бедренной кости (рис. XXXIV. 4). Край вертлужной впадины и большая часть ее внутренней поверхности выстланы хрящом, так что в своем естественном состоянии она намного глубже, чем кажется, когда остаются одни кости.

133. Нижнее отверстие таза, которое кажется большим, когда удаляются все мягкие части, на самом деле невелико, поскольку в своем естественном состоянии оно частично заполнено мышцами и частично связками, которые поддерживают и защищают органы малого таза, оставляя лишь пространство, достаточное для входа в те органы, которые выходят на внешнюю поверхность.

134. Полость малого таза вместе со всеми содержащимися в ней органами выстлана продолжением мембраны, которая окружает брюшную полость и ее содержимое.

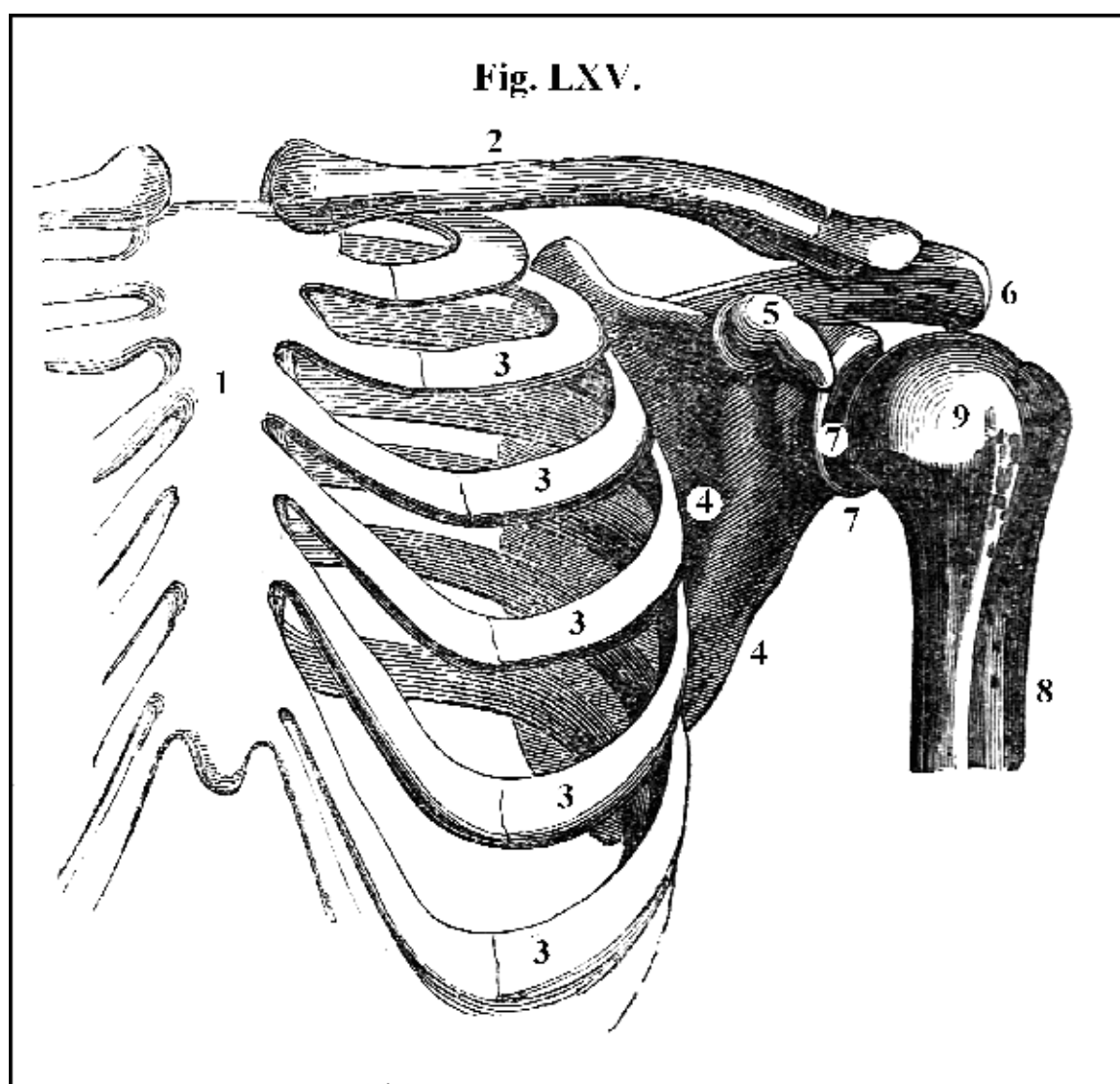
135. Органами, содержащимися в малом тазу, являются прямая кишка (рис. LXIV. 9), который является просто окончанием толстого кишечника, мочевого пузыря (рис. LXIV. 8) и внутренней части аппарата размножения.

136. Большие и крепкие кости таза не только обеспечивают размещение и защиту нежных органов, содержащихся в его полости, но и выдерживают весь вес тела, при этом туловище опирается на крестец как на твердую основу (рис. XLV. 5), а нижние конечности поддерживаются во впадинах, в которых выступают головки бедренных костей, при различных движениях локомоции (рис. XXXIV. 4).

137. Последнее подразделение тела включает в себя верхние и нижние конечности.

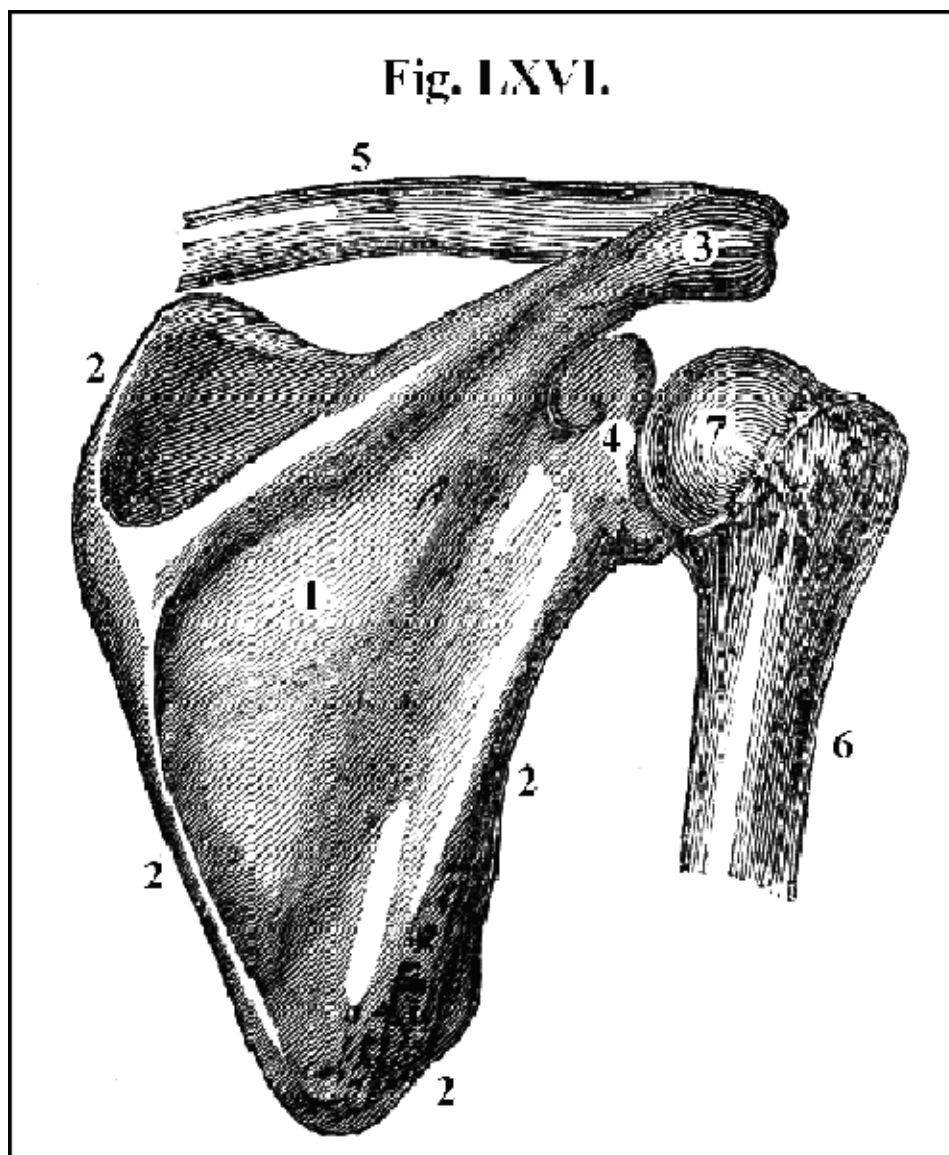
138. Верхние конечности состоят из плеча, предплечья, предплечья и кисти.

139. Мягкие части ПЛЕЧА состоят в основном из мышц; костей в нем две: лопатка, или *лопаточная кость*, и ключица, или *ключица* (рис. LXV. 2, 4).



1. Грудина; 2. ключица; 3. ребра; 4. передняя поверхность лопатки; 5. клювовидный отросток лопатки; 6. акромиальный отросток лопатки; 7. край суставной впадины лопатки; 8. тело плечевой кости или кость плеча; 9. головка плечевой кости.

140. ЛОПАТКА расположена на верхней и задней части грудной клетки и занимает пространство от второго до седьмого ребра (рис. LXV. 4)



1. Задняя поверхность лопатки; 2. край лопатки; 3. акромиальный отросток; 4. край суставной впадины; 5. ключица; 6. тело плечевой кости; 7. головка плечевой кости.

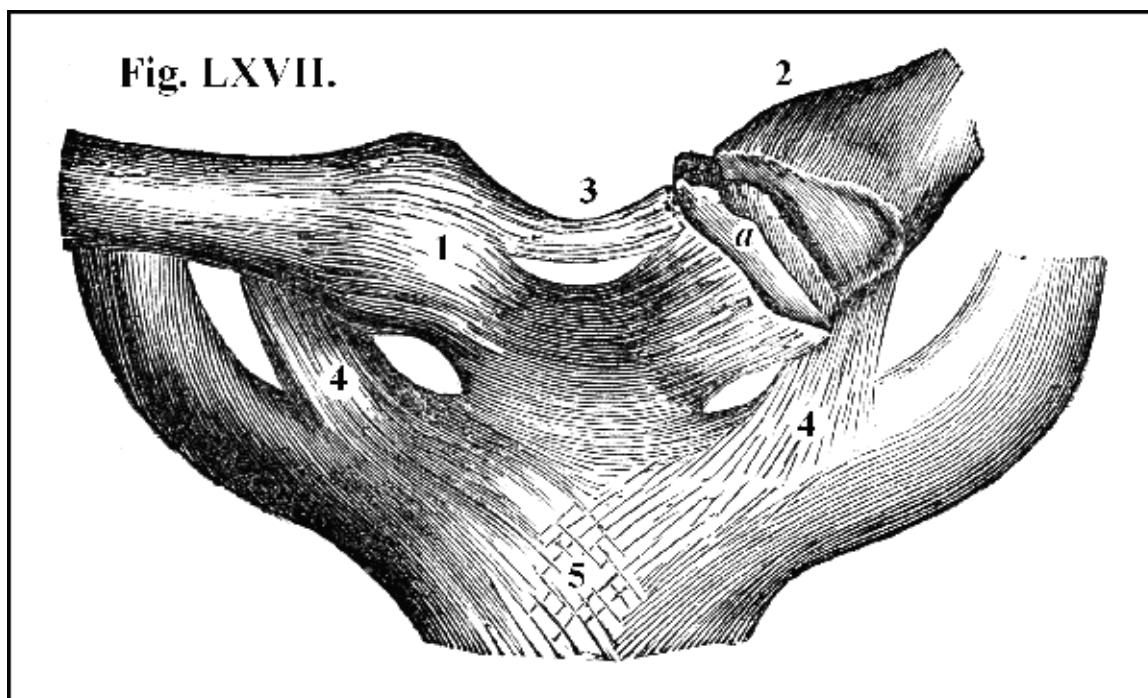
В отличие от любой другой кости тела, она встроена в мышцы, не прикрепляясь ни к одной кости туловища, за исключением одной точки. От костей грудной клетки он отделен двойным слоем мышц, на которых он располагается, как на подушке, и по гладкой поверхности которых он скользит. Первоначально, как и кости черепа, она состояла из двух пластин плотной кости с промежуточным слоем губчатого костного вещества (диплоэ); но под давлением мышц, которые воздействуют на нее, она постепенно становится все тоньше и тоньше, пока с возрастом не станет в некоторых частях совершенно прозрачной и тонкой, как лист бумаги.

141. Лопатка имеет форму неправильного треугольника (рис. LXVI.). Его передняя поверхность вогнутая (рис. LXV. 4), соответствующая выпуклости ребер (рис. XLV. 7); его задняя поверхность очень неровная (рис. LXVI. 1), будучи в одних частях вогнутым, а в других - выпуклым, что дает начало двум крупным отросткам (рис. LXV. 5 и LXVI. 3); один из которых называется *акромионом* (рис. LXVI. 3), а другой - *клювовидный* отросток лопатки (рис. LXV. 5). Края кости, какой бы тонкой ни была ее часть, всегда сравнительно толстые и прочные (рис. LXVI. 2), обеспечивающие исходные точки или место прикрепления к мощным мышцам. На так называемом переднем углу кости имеется неглубокое овальное углубление, покрытое хрящом и углубленное хрящевым краем, называемое *суставной* впадиной лопатки (рис. LXV. 7 и LXVI. 4), которая принимает головку плечевой кости или кости плеча (фиг. LXV. 9 и LXVI. 7, 6).

142. Ключица, вторая плечевая кость, представляет собой длинную и тонкую кость, имеющую форму курсива , выступающую немного вперед к своей середине, чтобы придать небольшую выпуклость верхней части груди и нижней части шеи (рис. LXV. 2). Он прикрепляется одним концом к груди (рис. LXV. 2), а другой - к лопатке (рис. LXV. 2) с помощью подвижных суставов. Природа неподвижного сустава была объяснена (63). При соединении костей туловища, хотя главной целью является обеспечение прочности соединения, в то же время достигается некоторая степень подвижности (81 и далее): но способ, которым несколько костей конечностей соединены друг с другом и с туловищем, допускает такую большую степень подвижности, что эти сочленения в высшей степени заслуживают названия подвижных суставов. Составными частями всех подвижных суставов являются кость, хрящ, синовиальная оболочка и связки. Важным свойством подвижного сустава является сближение двух или более костей; однако эти костные поверхности никогда по-настоящему не соприкасаются, а неизменно отделены друг от друга хрящом. Хрящ либо покрывает всю суставную поверхность костей, как в плечевом суставе, где этим веществом окутаны как головка плечевой кости, так и принимающая ее полость лопатки (рис. LXV. 7. 9), либо его часть размещается между суставными поверхностями костей, как в суставе между ключицей и грудиной (рис. LXVII. a); который при таком расположении называется межсуставным хрящом (рис. LXVII. a). Благодаря своей гладкой поверхности хрящ уменьшает трение, а благодаря своей эластичности облегчает движение и предотвращает сотрясение мозга. Слабо организованный хрящ снабжен сравнительно небольшим количеством кровеносных сосудов и нервов. Если бы он был сосудистым и чувствительным, как кожа и мышцы, сила, прилагаемая при движениях сустава, стимулировала бы кровеносные сосуды к чрезмерной активности, а чувствительность нервов была бы источником постоянной боли: каждое движение каждого сустава приносило бы страдания и закладывало основу болезни. Легкости движений, обеспечиваемой гладкостью, эластичностью и сравнительной нечувствительностью хряща, еще больше способствует смазывающая его жидкость, называемая синовиальной оболочкой, выделяемая синовиальной мембраной, которая выстилает внутреннюю поверхность сустава и которая имеет близкое сходство с серозной (30). Синовиальная оболочка представляет собой вязкую жидкость консистенции белка (5). Для шарнира это то же самое, что масло для колеса, предотвращающее истирание и облегчающее движение; но оно образуется самим шарниром в тот момент, когда это необходимо, и в необходимом количестве. Движение сустава стимулирует секрецию синовиальной оболочки, и, следовательно, чем больше степень движения, тем большее количество смазывающей жидкости поступает. Несколько частей аппарата подвижных суставов удерживаются в их надлежащем положении благодаря связочному веществу, которое, как было показано (96 и 97), часто настолько прочно, что легче сломать кость, чем разорвать связку, и в каждом

случае вид и степень подвижности, которой обладает сустав, зависят главным образом от формы суставных поверхностей костей и расположения связок.

143. В суставе, образованном ключицей и грудиной (рис. LXVII. а) межсуставной хрящ расположен между двумя костями, которые соединены, сначала прочной волокнистой связкой, которая обволакивает их, как капсула (рис. LXVII. 1); второй связкой, которая тянется от хряща первого ребра к ключице (рис. LXVII. 4), с помощью которого существенно укрепляется прикрепление ключицы к грудине; и с помощью третьей связки, которая проходит поперечно от головки одной ключицы к головке другой (рис. LXVII. 3). Сформированный таким образом сустав, хотя и настолько силен и незыблем, что его вывихи чрезвычайно редки, все же допускает некоторую степень движения во всех направлениях, вверх, вниз, вперед и назад; и это сочленение является единственной точкой, посредством которой лопатка соединяется с туловищем и, следовательно, посредством которой верхняя конечность может действовать или на нее воздействует все остальное тело.



1. Фиброзная капсула грудины и ключицы; 2. то же самое раскрыто, показывая а, межсуставной хрящ; 3. связка, соединяющая две ключицы; 4. связка, соединяющая ключицу с первым ребром; 5. связки, проходящие вниз перед грудиной.

144. Лопаточная оконечность ключицы (рис. LXVIII. 6) прикрепляется к отросткам лопатки (рис. LXVIII. 4. 3) несколькими очень прочными связками (рис. LXVIII. 7, 8, 9). Сначала очень сильными пучками, которые проходят от верхней поверхности ключицы к акромиону лопатки (рис. LXVIII. 6); и, во-вторых, двумя связками, которые соединяют ключицу с клювовидным отростком лопатки (рис. LXVIII. 8, 9). Эти связки настолько прочны, что противостоят силе, способной сломать ключицу; и они должны быть такими прочными, поскольку ключица - это стержень, поддерживающий лопатку, а через лопатку - всю верхнюю конечность; и основная задача сустава, с помощью которого соединяются эти кости, - обеспечить прочное прикрепление лопатки к точке ее опоры.

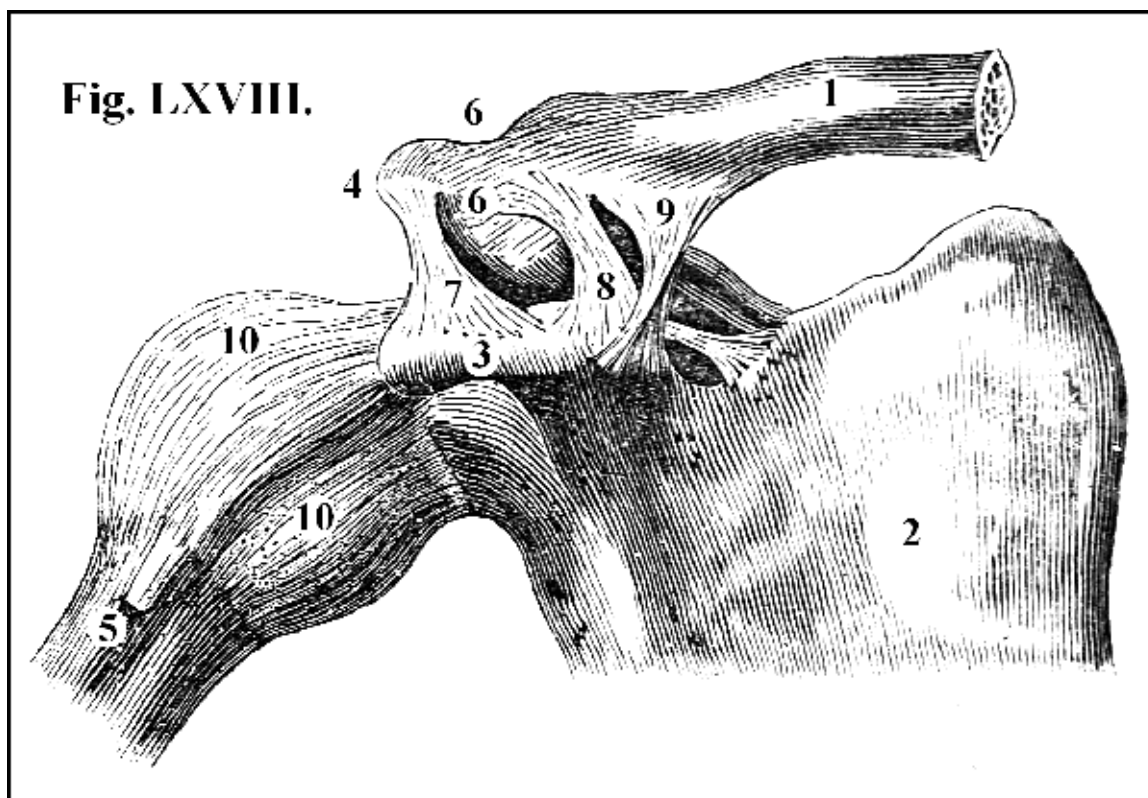


Fig. LXVIII.
 1. Ключица; 2. передняя часть лопатки; 3. клювовидный отросток; 4. акромиальный отросток; 5. плечевая кость; 6. связки, соединяющие лопаточный конец ключицы с акромионом; 7. 8. 9. связки, переходящие от одного отростка лопатки к другому; 10. фиброзная капсула плечевого сустава.

145. Ключица служит для следующих целей: она поддерживает верхнюю конечность; она соединяет верхнюю конечность с грудной клеткой; она предотвращает падение верхней конечности вперед на грудную клетку; и она обеспечивает фиксированную точку для стабилизации конечности при выполнении ею различных действий.

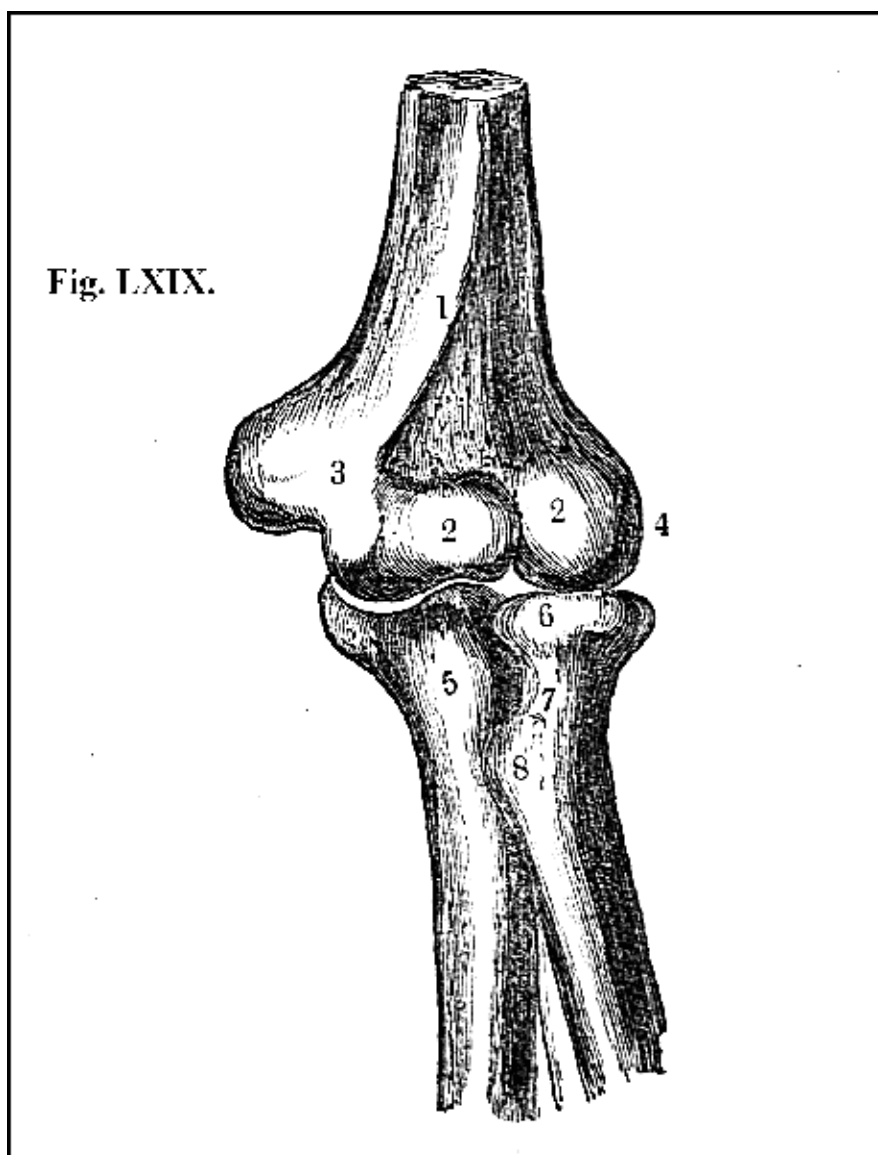
146. Суставная впадина лопатки (рис. LXV. 7) принимает головку плечевой кости, кость руки (рис. LXV. 9), и две кости, соединенные связкой, образуют плечевой сустав (рис. LXVIII.). Это соединение называется шаровым шарниром, отличительными особенностями которого являются две: во-первых, помимо всех прочих, этот способ сочленения допускает свободные и обширные движения; в данном случае обеспечивается максимальная свобода движений во всех направлениях, вверх, вниз, назад и передо мной. Во-вторых, этот способ артикуляции допускает движение конечности без движения тела или движение тела без движения конечности. В состоянии покоя рычаг можно перемещать практически в любом направлении, не нарушая положения какой-либо другой части рамы; многочисленные преимущества этого очевидны. С другой стороны, при тщательном уходе могут быть достигнуты очень значительные изменения положения тела без передачи конечности какой-либо степени движения; неописуемое преимущество, когда конечность получила травму или страдает от болезни.

147. Не представляется возможным сконструировать сустав большой прочности, способный в то же время совершать движения такой же степени, какой обладает плечевой сустав. Впадина лопатки настолько неглубока, а головка плечевой кости настолько велика, что

кажется, будто малейшее движение должно вытеснить ее из полости (рис. LXVI. 4. 7). Для удержания тяжестей или сопротивления значительному давлению, оказываемому на нее внезапно и в различных направлениях, рука явно не приспособлена. Но это не входит в его обязанности. Верхние конечности являются органами восприятия — инструментами, с помощью которых разум выполняет команды воли. Им не нужна сила, необходимая органам, которые выдерживают вес тела и выполняют функцию передвижения; но им нужны свобода и объем движений: ради этого силой можно пожертвовать, и это так; и все же то, что можно сделать для сочетания силы с подвижностью, сделано. Большие и прочные костные отростки, отходящие, как было показано (141), от выпуклой поверхности лопатки (фиг. LXV. и LXVI.), нависают и в значительной степени окружают головку плечевой кости, особенно сопротивляясь силе, которая могла бы вытолкнуть ее из впадины и толкнуть вверх, внутрь и назад (рис. LXV.), то есть направлениям, в которых к ней чаще всего прикладывается усилие. Благодаря этим костным отросткам сустав значительно укрепляется, особенно в этих направлениях. Более того, прочная связка, называемая фиброзной капсулой (рис. LXVIII. 10) обволакивает сустав. Эта связка, берущая начало от шейки лопатки (рис. LXVIII. 10), расширяется таким образом, что полностью окружает головку плечевой кости (рис. LXVIII. 10); а затем снова сжимается, чтобы быть введенным в шейку кости (рис. LXVIII. 10). Эта связка укреплена сухожилиями не менее чем четырех мышц, которые растягиваются над ней, а также мощным веществом, называемым фасцией, которое отражается на ней как от отростков, так и от связок лопатки. В дополнение ко всем этим средствам укрепления сустава, он получает дополнительную безопасность в положении лопатки, которая свободна и не прикреплена; которая легко скользит по ребрам на своей подушечке из плоти; которая, таким образом, благодаря своей гибкости получает некоторую компенсацию за недостаток прочности, ускользая от силы, которой она не может противостоять.

148. Рука состоит из многочисленных и мощных мышц и единственной кости, плечевой кости, которая относится к классу костей, называемых цилиндрическими (185).

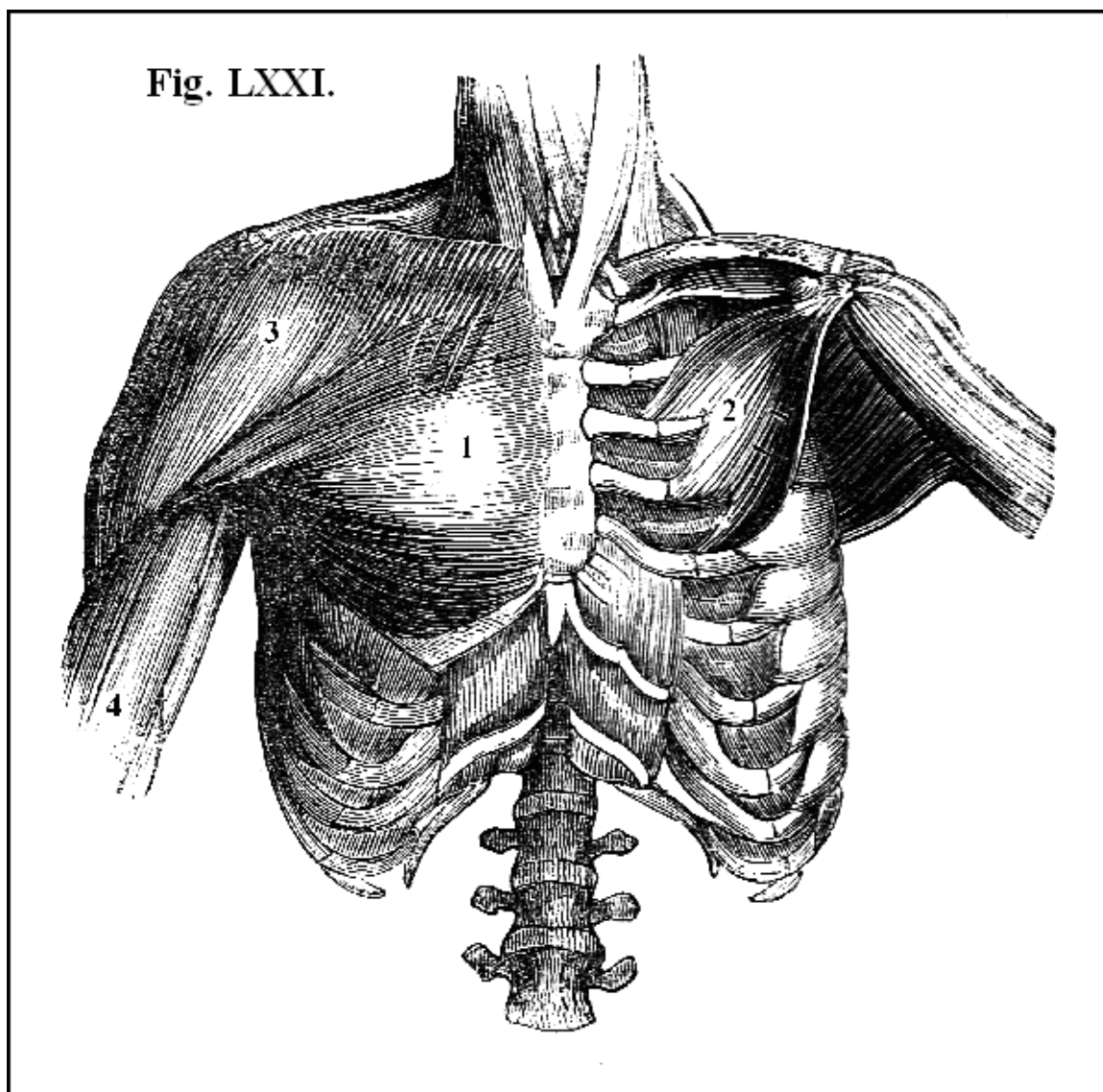
149. Верхний конец плечевой кости заканчивается круглой головкой (рис. LXV. 9), которая входит во впадину лопатки (рис. LXV. 9. 7), называемую, как было указано (141), ее суставной впадиной. Средняя часть кости, или то, что называется ее стержнем (рис. LXV. 8), значительно уменьшается в размерах и становится несколько округлой (рис. LXV. 8), в то время как ее нижний конец снова увеличивается и превращается в сильно уплощенную поверхность (рис. LXIX. 1, 3, 2, 4). Средняя часть этой широкой плоской поверхности имеет бороздки (рис. LXIX. 2): она покрыта хрящом; она образует суставную поверхность, с помощью которой рука соединяется с предплечьем. С каждой стороны этого желобка имеется выступ кости или бугорок, называемый мышцелком (рис. LXIX. 3, 4), внутренний (рис. LXIX. 3), будучи намного больше внешнего (рис. LXIX. 4). Внутренний мышцелок дает начало мышцам, которые сгибаются, внешний — тем, которые разгибают предплечье и пальцы (рис. LXXXIV. 1, 2 и LXXXV. 1).



1. Нижняя оконечность плечевой кости; 2. рифленая поверхность; 3. внутренний мыщелок; 4. наружный мыщелок; 5. верхняя часть локтевой кости; 6. головка; 7. шейка; 8. бугорок лучевой кости.

150. Мышцы, воздействующие на руку, возникают на спине (рис. LXXII. 2), груди (рис. LXXI. 1), ключица (рис. LXXI. 1) и лопатка (рис. LXXI. 3); и они свободно и мощно двигают рукой вверх, вниз, вперед, назад, внутрь и наружу. Главной мышцей, поднимающей руку, является дельтовидная мышца (рис. LXXI. 3), который возникает частично из ключицы и частично из лопатки (рис. LXXI. 3). Он имеет вид трех мышц, идущих в разных направлениях, причем разные части разделены небольшими трещинами (рис. LXXI. 3 и LXXII. 3). Сходящиеся волокна соединяются и образуют мощную мышцу, которая покрывает сустав плечевой кости (рис. LXXI. 3). Он имплантируется с помощью короткого и прочного сухожилия в середину плечевой кости (рис. LXXI. 4). Его очевидное действие заключается в вытягивании руки прямо вверх. Его действию способствуют мышцы, покрывающие заднюю поверхность

лопатки, которые аналогичным образом вставлены в плечевую кость и которые, одновременно с подъемом руки, поддерживают ее при поднятии.

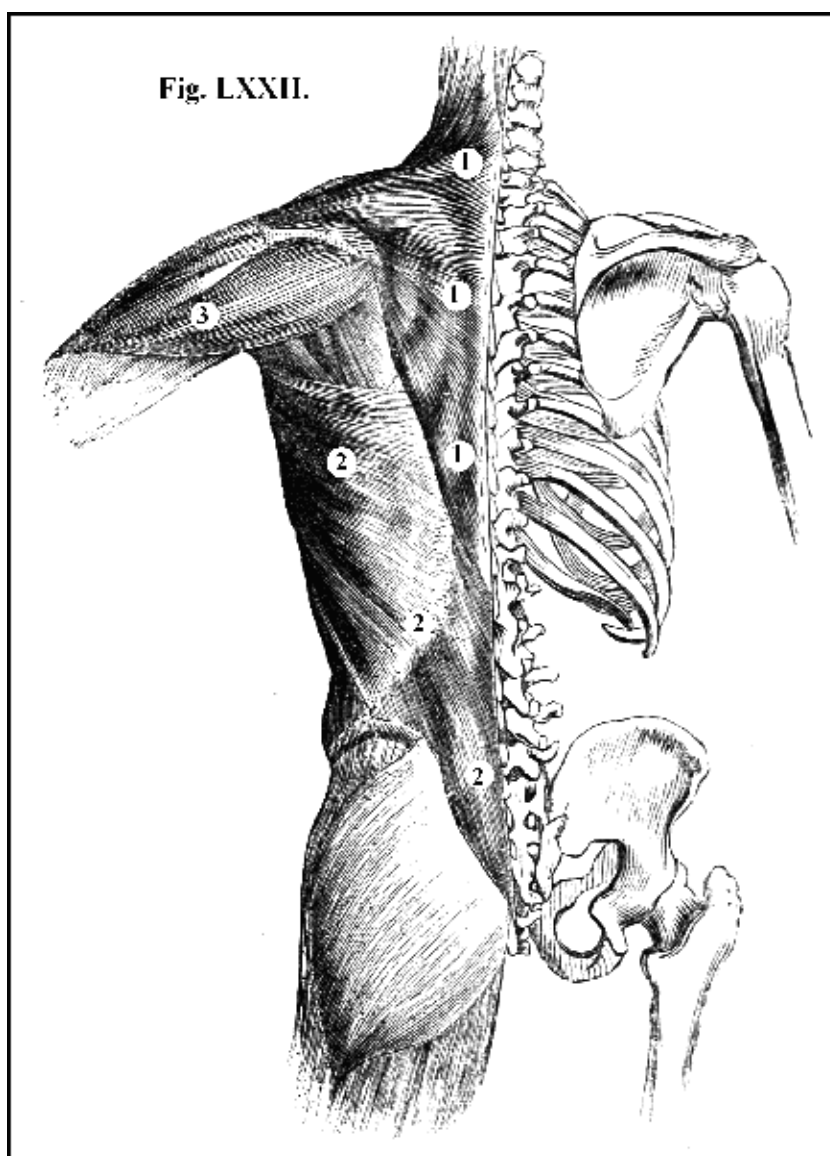


Вид мышц передней части груди, которые воздействуют на руку. 1. Мышца, называемая большой грудной; 2. малая грудная; 3. дельтовидная; 4. плечевая кость.

151. Основная мышца, которая опускает руку вниз, - это широчайшая мышца спины (рис. LXXII. 2), самая широкая мышца тела, которая, покрыв всю нижнюю часть спины и поясницы, заканчивается тонким, но прочным сухожилием, которое тянется к руке и имплантируется в плечевую кость (рис. LXXII. 2), рядом с сухожилием мышцы, подлежащей немедленному описанию, — большой грудной. Когда рука поднимается с помощью дельтовидной мышцы и вспомогательных мышц, широчайшая мышца спины с силой опускает ее вниз, и ее мощное действие усиливается за счет других мышц, которые отходят от лопатки и вводятся в руку.

152. Основная мышца, которая тянет руку вперед по направлению к груди, - большая грудная (рис. LXXI. 1), который, частично вытекая из ключицы (рис. LXXI. 1), частично из

грудины (рис. LXXI. 1) и частично из хрящей второго, третьего, четвертого, пятого и шестого ребер (рис. LXXI. 1), покрывающих большую часть груди (рис. LXXI. 1). Его волокна, сходясь, заканчиваются прочным сухожилием, которое вводится рядом с сухожилием продолговатой мышцы спины в плечевую кость, примерно на четыре дюйма ниже ее головки (рис. LXXI. 1). Эти две мышцы образуют подмышечную впадину, переднюю границу подмышечной впадины, состоящую из грудной мышцы. Хотя каждая из этих мышц выполняет свою особую функцию, все же они часто действуют согласованно, тем самым значительно увеличивая свою силу, и результатом их совместного действия является отведение руки либо прямо вниз, либо к боковой поверхности груди.



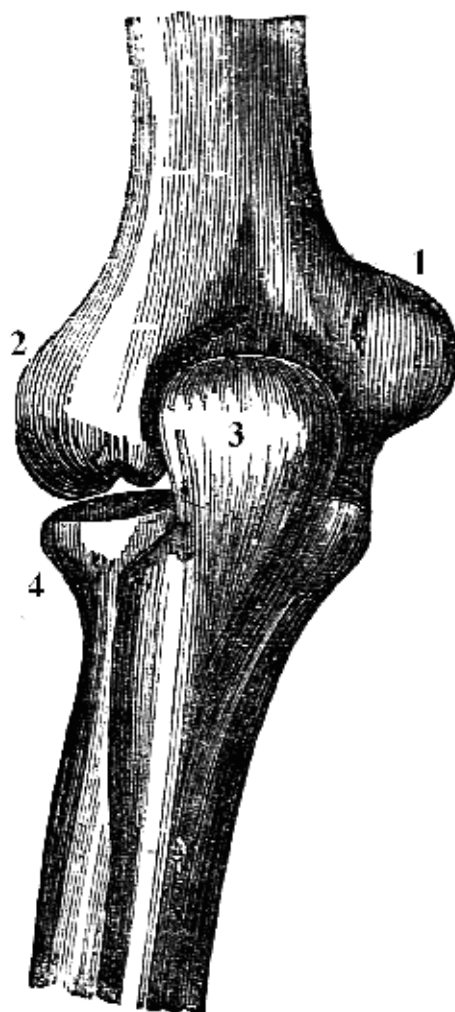
Вид мышц, расположенных в задней части туловища, которые воздействуют на плечо и руку. 1. Мышца, называемая трапецевидной; 2. широчайшая мышца спины; 3. дельтовидная.

153. Некоторые из мышц, которые поднимают руку, отводят ее внутрь, а другие наружу; мышцы, которые переносят ее вперед, также отводят ее внутрь; в то время как из мышц, которые тянут ее вниз, одни направляют ее вперед и вовнутрь, а другие назад и наружу (151 и 152).

154. Уже указывалось, что плечевой сустав полностью окружен мышечными волокнами или сухожильными разрастаниями нескольких из этих мощных мышц, которые оказывают гораздо большее влияние на удержание головки плечевой кости в ее падине, чем фиброзная капсула сустава; последняя обязательно должна быть свободной, чтобы допускать расширенные и разнообразные движения руки, тогда как мышцы, окружающие сустав, плотно и прочно прилегают к нему. Более того, благодаря своей жизненной силе эти мышцы действуют с эффективностью, которую не в состоянии обеспечить простая связка; поскольку они пропорционально разделяющей силе распределяют силу сопротивления и реагируют с энергией, пропорциональной приложенному усилию.

155. Костей передней руки две: локтевая и лучевая (рис. LXIX. и LXXIII.). Локтевая кость - это, по сути, локтевая кость (рис. LXIX. 5 и LXXIII. 3); радиус руки (рис. LXXV.). Предположим, что рука свисает вдоль туловища, а ладонь повернута вперед, локтевая кость в сочетании с мизинцем занимает внутреннюю часть, а лучевая кость в сочетании с большим пальцем занимает внешнюю часть предплечья (рис. XXXIV. 3).

Fig. LXXIII.



1. Внутренний мыщелок плечевой кости; 2. наружный мыщелок плечевой кости; 3. локтевой отросток локтевой кости; 4. головка лучевой кости.

156. Верхний конец локтевой кости, относящийся к локтевому суставу, большой (рис. LXIX. 5 и LXXIII. 3). Она направляет назад большую проекцию, обычно называемую локтевым суставом или *локтевым отростком* (рис. LXXII. 3), в центре которого имеется гладкая и несколько треугольная поверхность (рис. LXXIII. 3) который всегда покрыт кожей грубой текстуры, подобной той, что находится поверх нижней части наколенника, как будто природа предназначила это для той части, на которую мы можем время от времени прислоняться и отдыхать. Большая в локте, локтевая кость постепенно становится все меньше и меньше по мере того, как опускается к запястью, где заканчивается маленькой круглой головкой (рис. LXXXII. 2), за которой на внутренней стороне, или той, что соответствует мизинцу, выступает вниз небольшая округлая точка, называемая шиловидным отростком (рис. LXXXII. 3). Как шиловидный отросток и локтевой отросток, две оконечности локтевой кости (рис. LXXIII. 3 и LXXII. 3), легко и отчетливо ощущаются, длина этой кости примитивно использовалась в качестве меры, называемой локтем, что было древним названием кости.

157. Лучевая кость, вторая кость предплечья, расположенная вдоль его внешней части рядом с большим пальцем, мала на своем верхнем конце (рис. LXIX. 6 и LXXIII. 4); но его тело

больше, чем у локтевой кости; в то время как его нижний конец, рядом с запястьем, к которому оно по праву принадлежит, очень громоздкий (рис. LXXXII. 1). Его верхний конец сформирован в виде небольшой круглой головки, которая соединена отдельными суставами как с плечевой, так и с локтевой костью (рис. LXIX. 6). Верхняя часть его округлой головки выкапывается в неглубокую чашечку (рис. LXIX. 6 и LXXIII. 4), который принимает соответствующую выпуклость плечевой кости (рис. LXIX. 2), а его нижняя конечность погружена в продолговатую полость, в которую входят две кости запястья (рис. LXXXIII. 1. 4).

158. Локтевой сустав состоит сверху из мыщелков плечевой кости (рис. LXIX. 3. 2), а ниже - головками локтевой и лучевой костей (рис. LXIX. 5. 6).

159. Верхняя поверхность локтевой кости настолько точно подогнана под нижнюю поверхность плечевой кости, что кажется, что одна вылеплена из другой (рис. LXIX. 5 и LXXIII. 3), и форма этих соответствующих поверхностей, которые повсюду покрыты хрящевой тканью, такова, что допускает свободное движение назад и вперед, то есть разгибание и сгибание; но препятствует любой степени движения в любом другом направлении. Таким образом, сустав является шарнирным соединением, для которого два движения - сгибание и разгибание - являются надлежащими движениями. Этот шарнир образован на части плечевой кости рифленой поверхностью с боковыми выступами (рис. LXIX. 2, 3, 4), а на части локтевой кости - средним выступом с боковыми углублениями (рис. LXIX. 5): средняя проекция локтевой кости, легко поворачивающаяся на рифленой поверхности плечевой кости (рис. LXIX. 2).

160. Кости удерживаются в надлежащем положении, во-первых, связкой на передней части руки, называемой передней (рис. LXXIV. 6), который возникает из нижней оконечности плечевой кости и вводится в верхнюю часть локтевой кости и венечную связку лучевой кости (рис. LXXIV. 6. 8); во-вторых, другой связкой на задней части руки, называемой задней связкой (рис. LXXV. 8), размещенной в полости плечевой кости, которая принимает локтевой отросток локтевой кости (рис. LXXV. 8); и в-третьих, двумя другими связками по бокам локтевой кости (рис. LXXV. 6, 7). Локтевая кость и лучевая кость соединены, во-первых, связкой, называемой коронарной, которая, отходя от локтевой кости, полностью проходит вокруг головки лучевой кости (рис. LXXVI. 3), и прикрепление которого, хотя и достаточно плотное, чтобы предотвратить разделение двух костей, все же не срастается с лучевой костью по причине, которую следует немедленно определить; во-вторых, другой связкой, которая проходит в косом направлении от одной кости к другой (рис. LXXVI. 4); и в-третьих, плотной и широкой связкой, называемой *межкостной* (рис. LXXIV. 10 и LXXVI. 5), который заполняет пространство между двумя костями почти на всем их протяжении. Эта связка выполняет и другие функции, помимо формирования соединительных связей, обеспечивая, в частности, большую площадь поверхности для прикрепления мышц и отделяя мышцы передней части конечности от мышц задней части конечности.

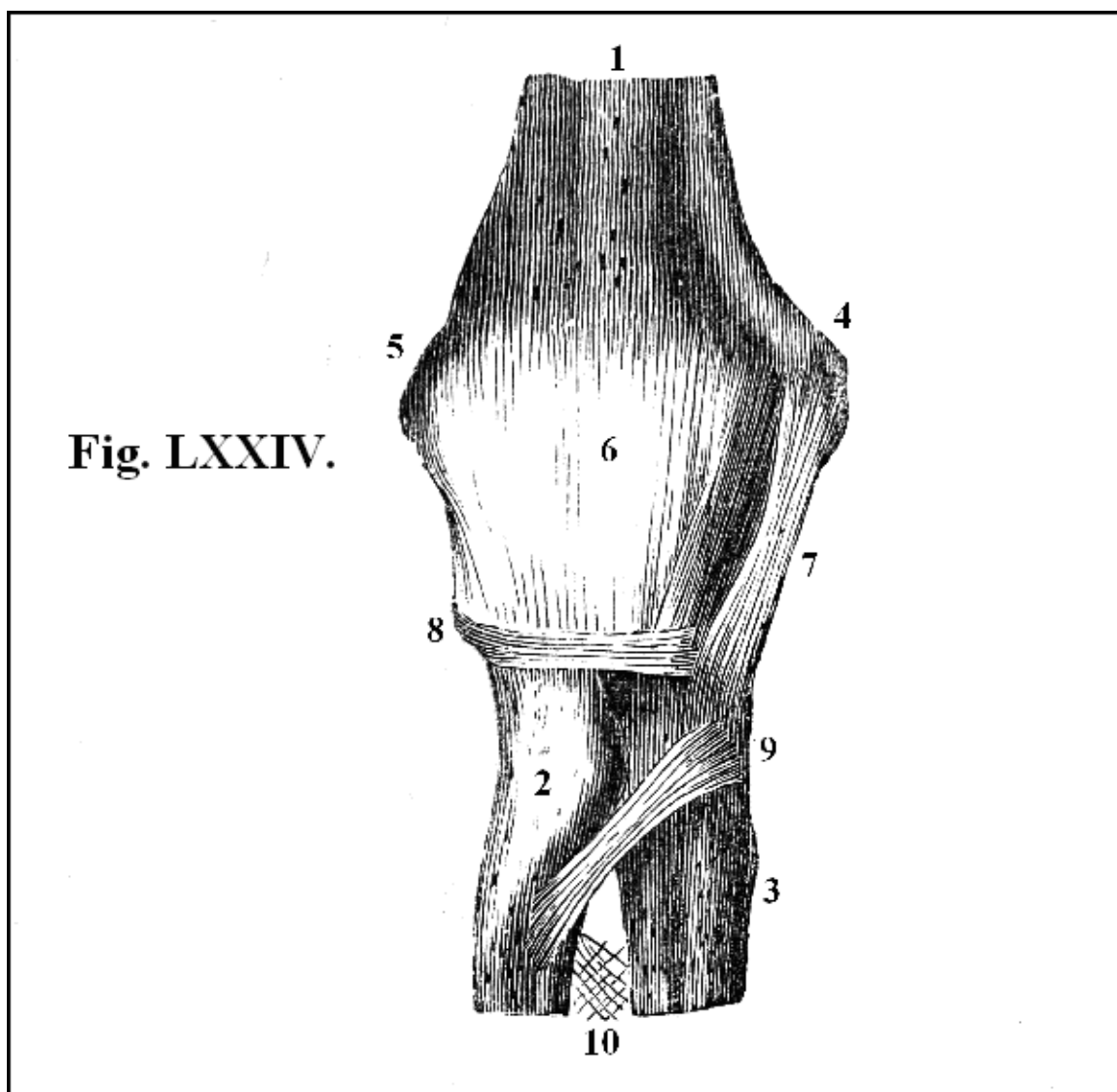


Fig. LXXIV.

Вид связок локтевого сустава спереди. 1. Нижняя часть плечевой кости; 2. верхняя часть лучевой кости; 3. верхняя часть локтевой кости; 4. внутренний мыщелок; 5. наружный мыщелок; 6. передняя связка; 7. часть внутренней боковой связки; 8. часть коронарной связки; 9. косая связка; 10. верхняя часть межкостной связки.

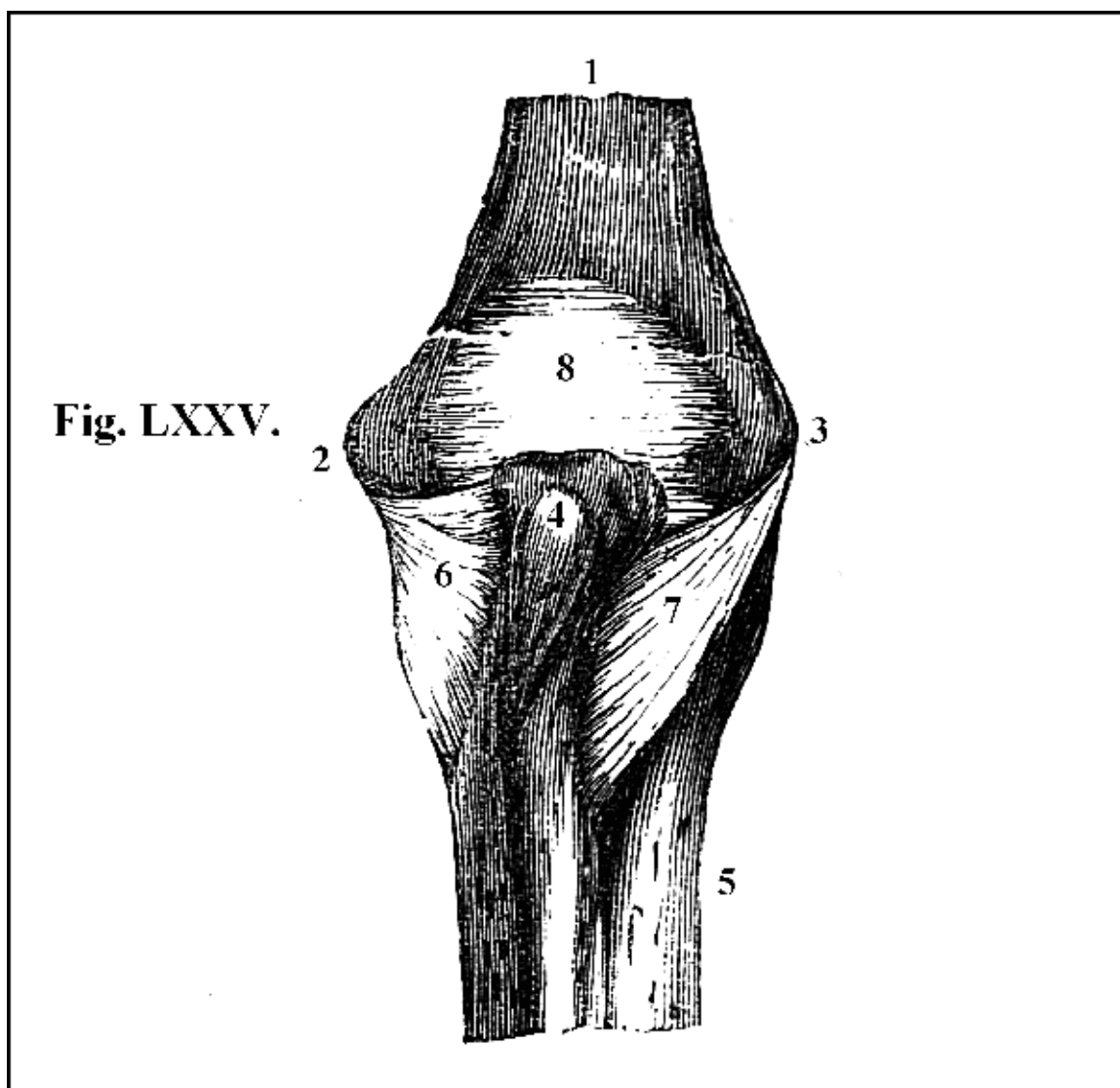
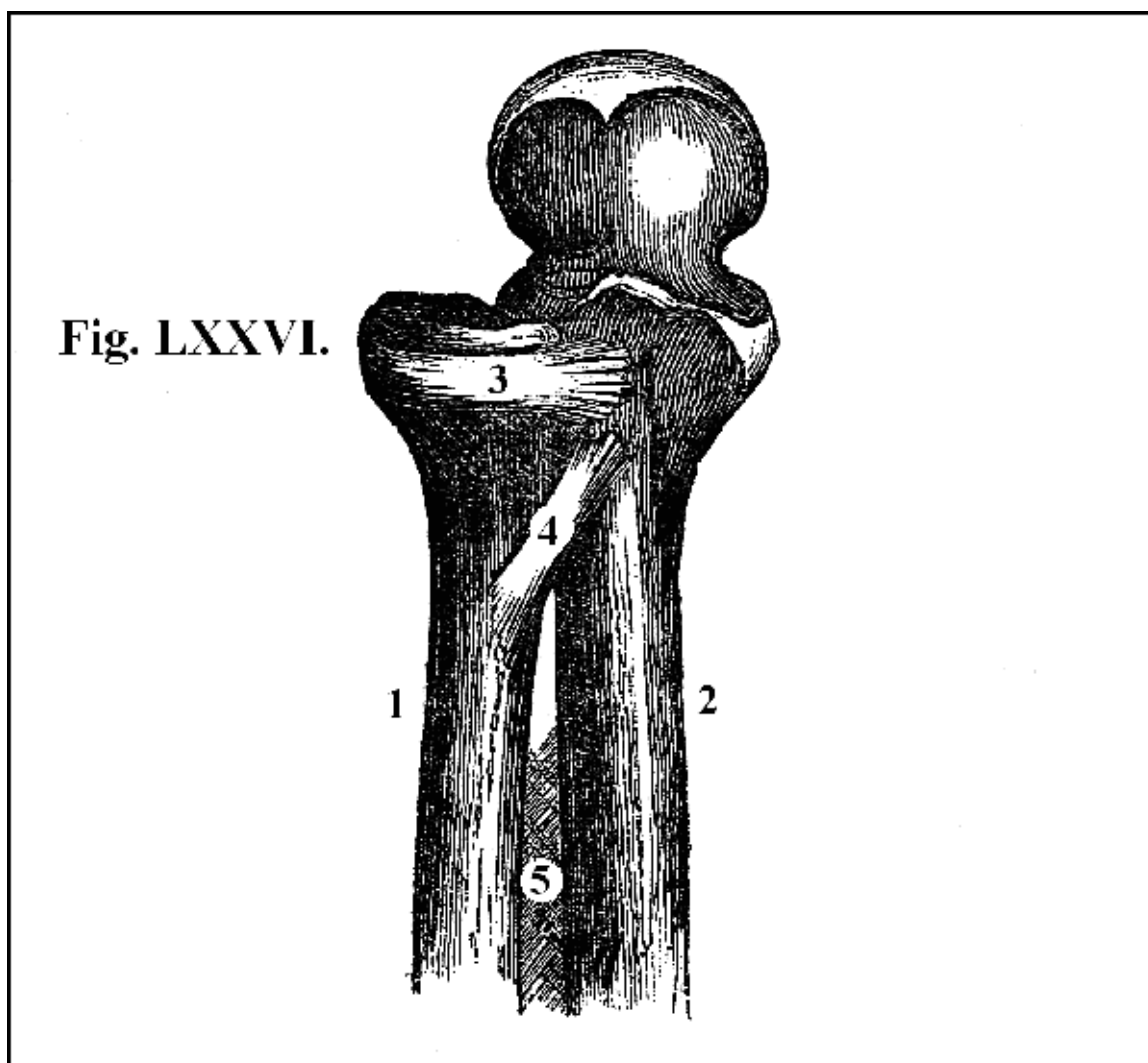


Fig. LXXV.

Вид связок локтевого сустава сзади.

- 1. Нижний конец плечевой кости; 2. внутренний мыщелок; 3. наружный мыщелок; 4. локтевой отросток локтевой кости;**
5. верхняя часть лучевой кости; 6. внутренняя боковая связка;
7. наружная боковая связка; 8. задняя связка.



Вид связок, соединяющих локтевую кость и лучевую кость в их верхней части. 1. Лучевая кость; 2. локтевая кость; 3. коронарная связка, окружающая головку лучевой кости; 4. косая связка, проходящая от локтевой кости к бугорку лучевой кости; 5 верхняя часть межкостной связки.

161. На их нижних конечностях локтевая и лучевая кости частично соединены межкостной связкой (рис. LXXVII. 1) и частично связочными волокнами, которые проходят поперечно от одной кости к другой (рис. LXXVII. 2) на передней и задней поверхности предплечья.

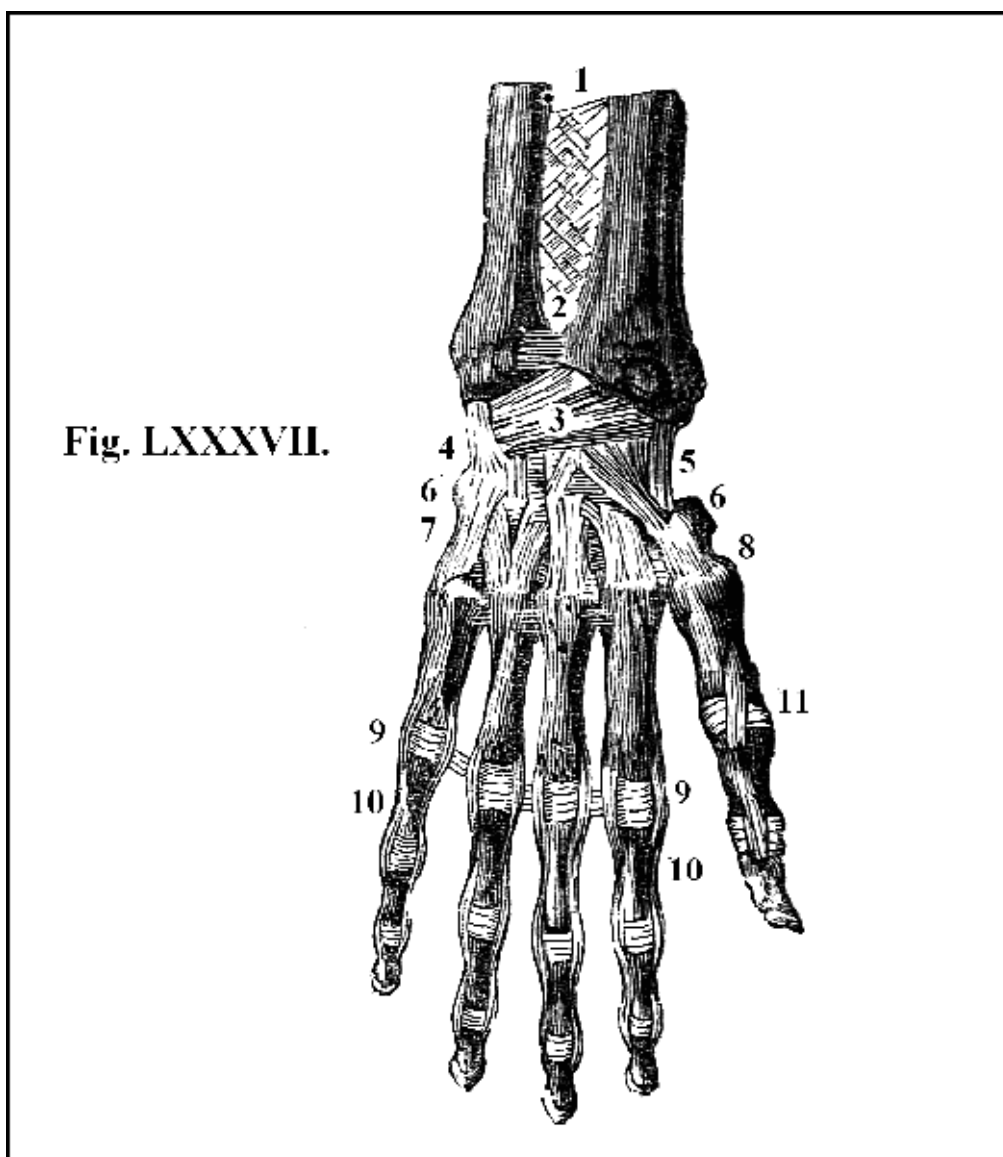


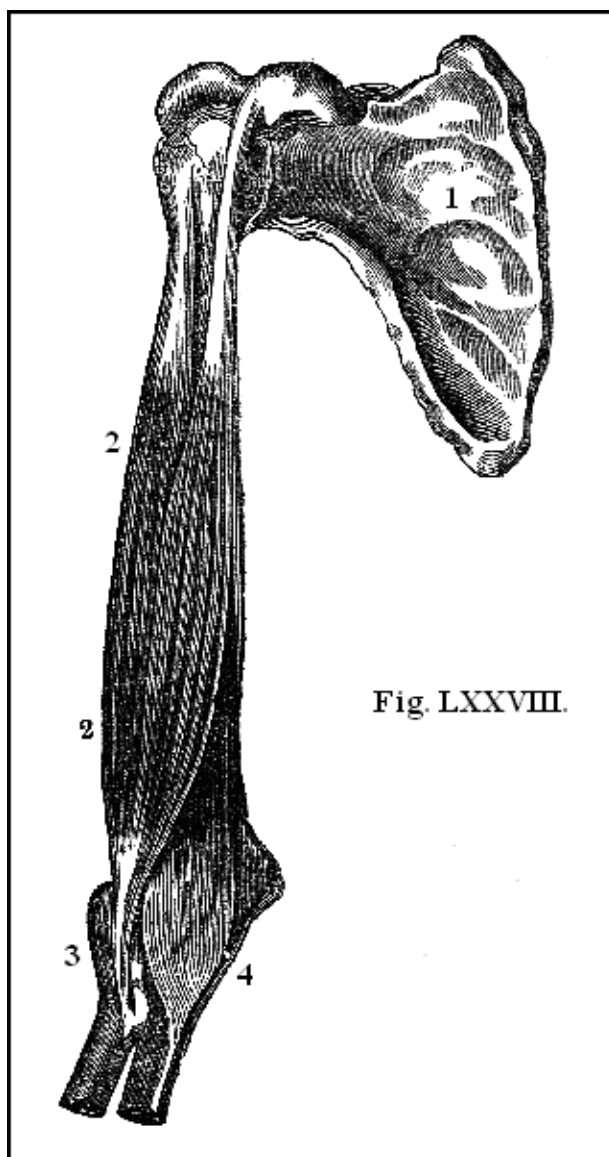
Fig. LXXXVII.

1. Межкостная связка; 2. поперечные волокна, проходящие между лучевой и локтевой костями и соединяющие две кости; 3. 4. 5. задняя и латеральная связки лучезапястного сустава; 6. связки, соединяющие кости запястья друг с другом; 7. 8. связки, которые прикрепляют пястную кость к костям запястья; 9. поперечные связки для прикрепления фаланг пальцев; 10. латеральные связки для прикрепления фаланг пальцев 11. связки большого пальца.

162. Нижняя оконечность лучевой кости также соединена с запястьем; и поскольку кисть прикреплена к запястью, соединение кисти и предплечья осуществляется за счет сочленения запястья с лучевой костью (рис. LXXXVII.). Связки, которые соединяют кости запястья с лучевой костью, представляют собой полосы исключительной прочности (рис. LXXXVII. 3).

163. Мышцы, воздействующие на предплечье, расположены на предплечье (рис. LXXXVIII.). Поскольку локтевой сустав является шарнирным, передняя рука может совершать только два движения, а именно сгибание и разгибание. Мышц, с помощью которых осуществляются эти движения, четыре, по две на каждую; два сгибателя расположены в передней части (рис. LXXXVIII. 2. 4), и два разгибателя на задней части руки (рис. LXXXIX. 5).

164. Две мышцы-сгибатели передней руки называются двуглавой и плечевой мышцами (рис. LXXVIII. 2, 4). Бицепс называется так потому, что у него есть две отдельные головки или точки происхождения (рис. LXXVIII. 2), обе из которых начинаются от лопатки (рис. LXXVIII. 2). Примерно на трети длины плечевой кости две головки сходятся, соединяются и образуют объемную мышцу (рис. LXXVIII. 2), который при сжатии может ощущаться как твердый шарик на передней части руки, верхняя часть шарика отмечает точку соединения двух головок (рис. LXXVIII. 2). Мышца постепенно становится меньше, в конце концов оканчивается округлым сухожилием (рис. LXXVIII. 3), который имплантируют в бугорок лучевой кости немного ниже ее шейки (рис. LXXVIII. 3). Это чрезвычайно толстая и мощная мышца, и ее очевидное действие заключается в том, чтобы с большой силой сгибать переднюю руку. Но поскольку его сухожилие введено в лучевую кость, помимо сгибания предплечья, оно помогает другим мышцам, которые также воздействуют на лучевую кость, выполнять функцию, которая будет описана непосредственно (168).



Вид мышц-сгибателей предплечья. 1. Передняя поверхность лопатки; 2. мышца, называемая двуглавой мышцей; 3. сухожилие двуглавой мышцы, переходящее в бугорок лучевой кости; 4. мышца, называемая плечевой мышцей.

165. Второй сгибатель предплечья, называемый плечевой мышцей, расположен непосредственно под бицепсом и скрыт им на значительной части своего хода (рис. LXXVIII. 4). Возникающий из плечевой кости с каждой стороны от места введения дельтовидной мышцы, он продолжает прикрепляться к кости по всей передней части плечевой кости с точностью до дюйма от сустава; затем он проходит над суставом, прочно прикрепляясь к передней связке (рис. LXXVIII. 4), и вводится прочным сухожилием в локтевую кость (рис. LXXVIII. 4). Это толстая и мясистая мышца, мощно помогающая работе бицепса.

166. Две мышцы-разгибатели называются трехглавой и подколенной (рис. LXXIX.). Трицепс, расположенный на задней части руки, получил свое название из-за того, что имеет три отдельные точки происхождения, или три отдельные головки (рис. LXXIX. 5); один из которых выходит из лопатки, а два - из плечевой кости (рис. LXXIX. 5). Все эти головки прочно прилегают к плечевой кости, как плечевая кость к передней части руки, на расстоянии одного дюйма от сустава (рис. LXXIX. 5), где они образуют прочное сухожилие, которое имплантируется в локтевой отросток локтевой кости (рис. LXXIX. 3); выступ которого служит рычагом для усиления действия мышцы. У всех прыгающих и перепрыгивающих животных этот отросток локтевой кости увеличивается в длину пропорционально их способности выполнять эти движения. Трицепс образует чрезвычайно толстую и сильную мышцу, которая охватывает всю тыльную часть руки (рис. LXXIX.); его действие простое и очевидное; он сильно вытягивает переднюю руку. Безымянная, небольшая мышца треугольной формы, возникающая из наружного мыщелка плечевой кости и входящая в локтевую кость немного ниже локтевого отростка, способствует действию трехглавой мышцы.

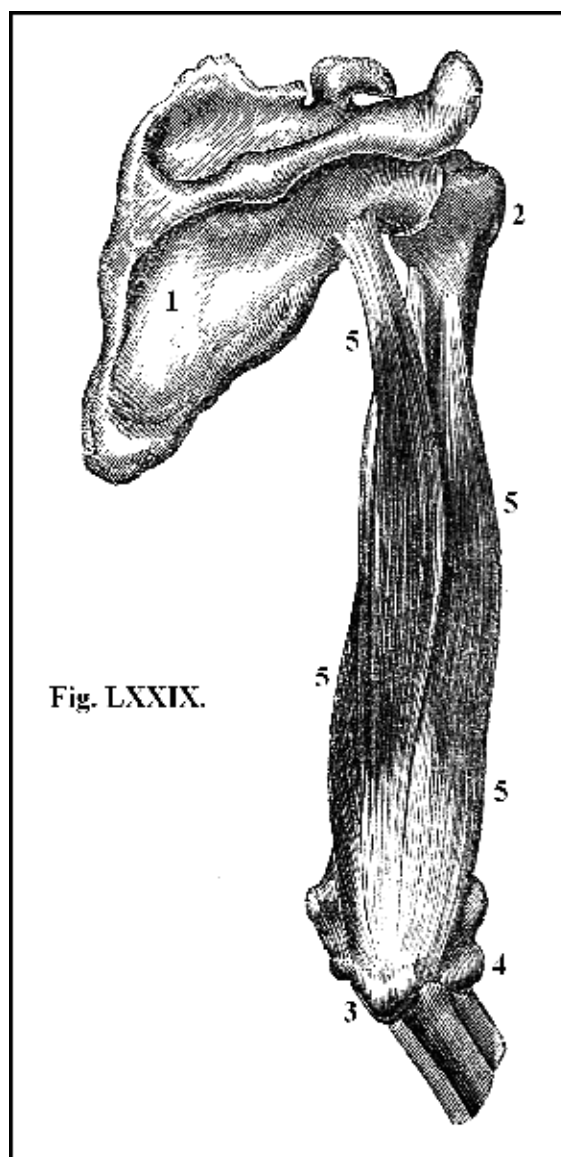


Fig. LXXIX.

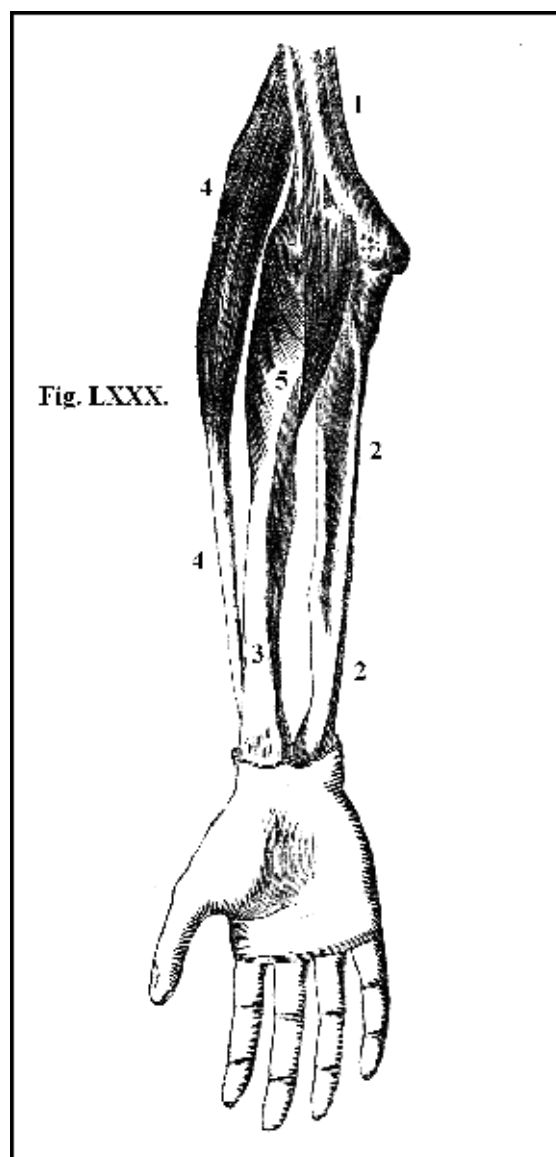
Вид мышц-разгибателей предплечья. 1. Лопатка; 2. верхняя часть плечевой кости; 3. верхний конец локтевой кости; 4. верхний конец лучевой кости; 5. мышца, называемая *трехглавой мышцей*, разгибатель предплечья.

167. Таковы движущие силы, действующие на переднюю руку и производящие все движения, на которые делает ее способной шарнирное соединение локтя. Но помимо сгибания и разгибания, передняя рука способна к вращательному движению, которое достигается с помощью лучевой кости. Было показано (157), что верхняя часть закругленной головки лучевой кости выемчата в неглубокую чашечку (рис. LXIX. 6 и LXXIII. 4), которая приобретает соответствующую выпуклость плечевой кости (рис. LXIX. 2 и LXXIII. 2). Вследствие такого сочленения с плечевой костью лучевая кость, как и локтевая кость, может перемещаться назад и вперед при сгибании и разгибании, соответствующих движениям шарнирного соединения; но та часть края шарнира лучевой кости, которая находится в соприкосновении с локтевой костью, является выпуклой (рис. LXIX. 6), и вводится в полулунную полость, выдолбленную в локтевой кости (рис. LXIX. 5). В этой полости вращается закругленная головка лучевой кости, две кости удерживаются вместе уже описанной связкой (160), которая окружает головку лучевой кости (рис. LXXVI. 3), и

который прочно удерживает его, не прилипая к нему и ни в какой степени не препятствуя вращательному движению радиуса. Ниже поверхность лучевой кости рядом с локтевой костью выдалбливается в полулунную полость (рис. LXXXII. 1), которая принимает соответствующую выпуклую поверхность локтевой кости (рис. LXXXII. 2), по выпуклой поверхности которой перекачивается лучевая кость (рис. LXXXII. 1). Таким образом, при том способе, которым она сочленена с локтевой костью выше, лучевая кость поворачивается вокруг своей собственной оси. Благодаря способу, которым она сочленена с локтевой костью ниже, лучевая кость вращается на головке локтевой кости; и, вследствие обоих сочленений, способна совершать вращательное движение. Более того, кисть руки прикрепляется к лучевой кости через середину запястья (рис. LXXXII. 1. 4. и LXXXIII. 1. 4) должны обязательно следовать за каждым движением лучевой кости, вращение которой приводит руку в два противоположных положения. В одном случае ладонь направлена вверх (рис. LXXXII.); в другом она повернута вниз (рис. LXXXIII.). Когда рука повернута вверх, говорят, что она находится в состоянии *супинации* (рис. LXXXII.); когда вниз, в состоянии *пронации* (рис. LXXXIII.). Предусмотрен особый мышечный аппарат для осуществления вращения лучевой кости, чтобы привести руку в эти противоположные состояния: один набор для производя его супинацию, а другой - его пронацию.

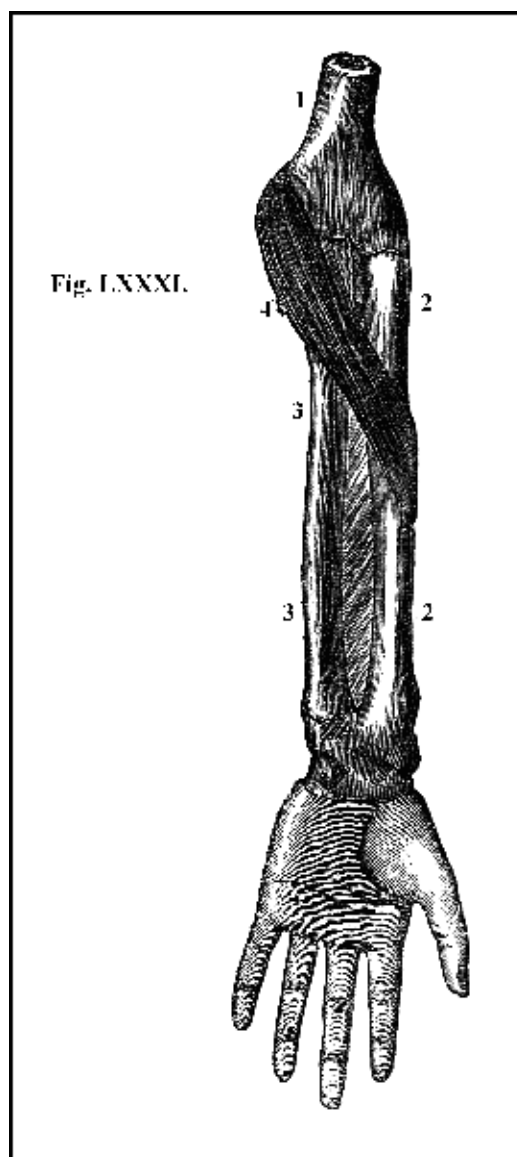
168. Основные супинаторы возникают из наружного мышелка плечевой кости (рис. LXXX.) и называются длинными и короткими (рис. LXXX. 4, 5). Длинный супинатор простирается до нижнего конца лучевой кости, в которую он вставляется (рис. LXXX. 4): короткий супинатор окружает верхнюю часть лучевой кости и прикрепляется к ней в этом положении (рис. LXXX. 5.). Более того, трицепс, будучи вставленным в лучевую кость (164), часто взаимодействует с супинаторами и мощно способствует их действию.

169. Основных пронаторов также два, они называются круглым и квадратным (рис. LXXXI. и LXXXVI. 1). Круглый пронатор возникает из внутреннего мышелка и, проходя вниз, вводится в середину лучевой кости (рис. LXXXI. 4); квадратный пронатор представляет собой небольшую мышцу между лучевой и локтевой костями, прикрепленную к каждой из них на нижних конечностях (рис. LXXXVI. 1).



Вид супинаторов лучевой кости и кисти. 1. Плечевая кость; 2. локтевая кость; 3. лучевая кость; 4. мышца, называемая длинным супинатором, проходящая для введения в нижнюю часть лучевой кости; 5. мышца, называемая коротким супинатором, окружающая верхнюю часть лучевой кости.

170. Действие этих мышц, вызывающее вращение лучевой кости и, таким образом, приводящее руку в лежащее положение, достаточно очевидно при простом просмотре диаграмм (рис. LXXXI. 4).

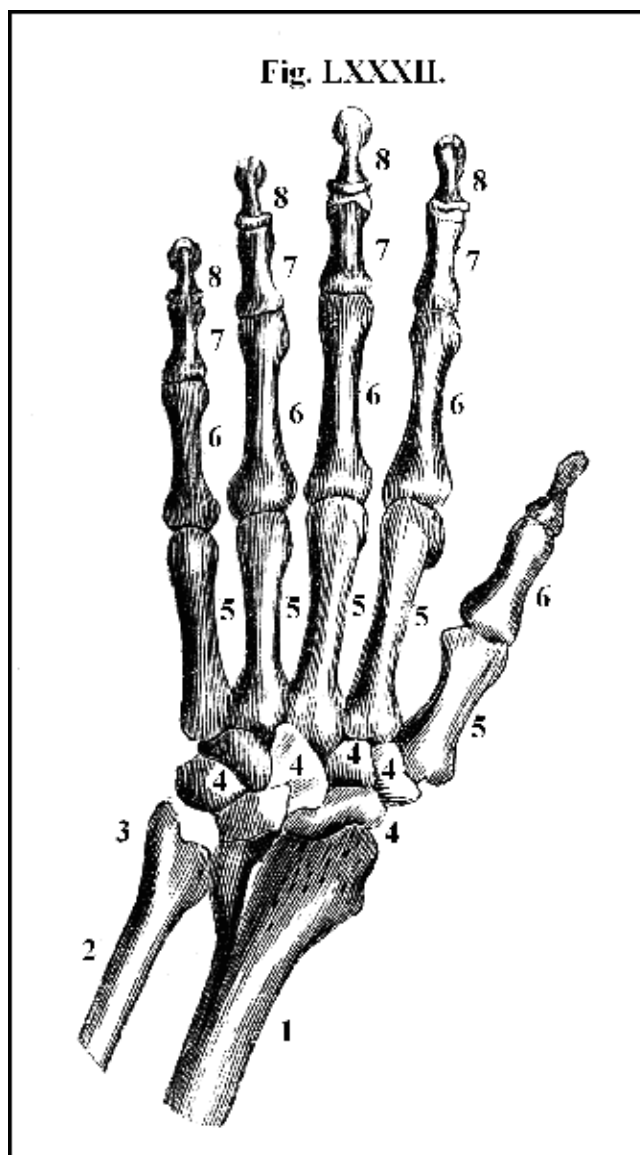


Вид пронаторов кисти. 1. Нижний конец плечевой кости; 2. лучевая кость; 3. локтевая кость; 4. мышца, называемая круглым *пронатором*, одним из мощных пронаторов кисти.

171. Кисть состоит из запястья, пястной кости и пальцев.

172. Запястье (рис. LXXXII. 4) состоит из восьми маленьких клиновидных костей, расположенных в двойной ряд, причем в каждом ряду по равному числу, и все они расположены дугой, как камни (рис. LXXXII. 4). На самом деле они образуют дугу, выпуклость которой направлена вверх, на спинной поверхности (рис. LXXXII. 4); и вогнутостью книзу, на ладонной поверхности (рис. LXXXII. 4). Но они отличаются от камней арки тем, что каждая кость соединена со своей соседкой отдельным подвижным суставом, и каждая покрыта гладким суставным хрящом. В то же время все они связаны друг с другом невероятно прочными связками, которые пересекают друг друга во всех направлениях (рис. LXXVII. 6), так что несколько отдельных соединений объединяются в одно большое соединение. Следствием этого механизма является то, что между несколькими костями может происходить некоторое движение, которое при сложении вместе придает двум рядам

костей такую степень подвижности, что при сгибании запястья дуга запястья образует своего рода сустав. Благодаря такой конструкции достигается легкость движения и способность приспосабливаться к движению и силе, которые не присущи ни одной арке, созданной человеческой изобретательностью.

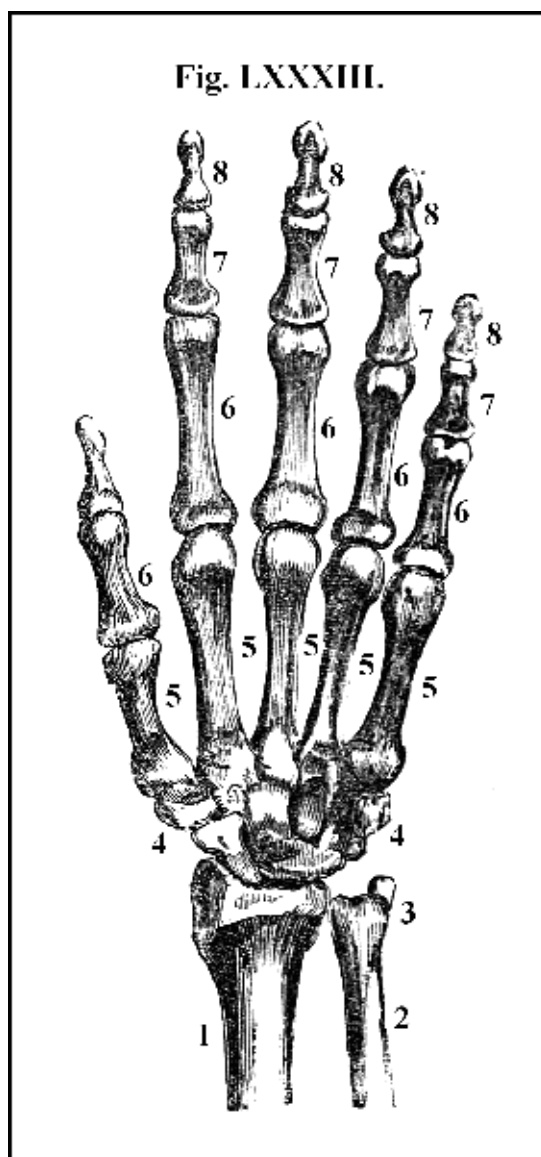


1. Нижняя оконечность лучевой кости; 2. нижняя оконечность локтевой кости; 3. шиловидный отросток локтевой кости; 4. кости запястья; 5. пястные кости; 6. первые фаланги пальцев; 7. вторые фаланги пальцев; 8. третьи фаланги пальцев.

173. Пястная кость (рис. LXXXII. 5), средняя часть кисти, расположенная между запястьем и пальцами, состоит из пяти костей, которые расположены параллельно друг другу (рис. LXXXII. 5). Они выпуклые наружу, образуя тыльную сторону (рис. LXXXIII. 5), и вогнутые внутрь, образуя впадину кисти (рис. LXXXII. 5). Они большие на каждом конце, образуя

суставы, с помощью которых соединяются с запястьем и пальцами (рис. LXXXII. и LXXXIII.): они маленькие посередине, чтобы обеспечить пространство для расположения мышц, которые двигают пальцами из стороны в сторону (рис. LXXXVI. 2). Их концы, которые соединены с запястьем, соединены почти плоскими поверхностями (рис. LXXXII. и LXXXIII.): их концы, которые поддерживают пальцы, сформированы в виде округлых головок, которые входят в соответствующие чашеобразные углубления, вырытые в верхней части первых костей пальцев (рис. LXXXII. 5.). Мощные связки, соединяющие эти кости, проходят как по тыльной, так и по ладонной поверхности от нижнего конца второго ряда запястных костей к основаниям пястных костей (рис. LXXVII, 7, 8). Связки расположены таким образом, чтобы ограничить движения суставов в основном сгибанием и разгибанием, допуская, однако, незначительные движения из стороны в сторону.

174. Каждый из пальцев состоит из трех отдельных кусочков кости, называемых фалангами; у большого пальца их всего два (рис. LXXXII. 6, 7, 8): фаланги выпуклы наружу (рис. LXXXII. 6, 7, 8) для увеличения их прочности и уплощены внутрь (рис. LXXXIII. 6, 7, 8) для удобства захвата. Последние кости пальцев, которые невелики, заканчиваются на нижних концах несколько округлой и шероховатой поверхностью (рис. LXXXIII. 8), на которой покоится сосудистое, мясистое и нервное вещество, составляющее особый орган осязания, расположенный на кончиках пальцев и защищенный на верхней поверхности ногтем (рис. LXXXII. 8).



1. Нижняя оконечность лучевой кости; 2. нижняя оконечность локтевой кости; 3. шиловидный отросток локтевой кости; 4. кости запястья; 5. пястные кости; 6. 7. 8. первая, вторая и третья фаланги пальцев.

175. Округлый нижний конец пястной кости вводится во впадину верхнего конца первой фаланги пяти пальцев (рис. LXXXII. и LXXXIII.), а их суставы соединены боковыми и поперечными связками большой прочности (рис. LXXVII. 9). Положение и направление связок, соединяющих несколько фаланг пальцев (рис. LXXVII. 9) точно такие же, как и при сочленении фаланг пальцев с пястной костью (рис. LXXVII. 7, 8); и сочленение этих костей друг с другом таково, что допускает только движения сгибания и разгибания.

176. Мышцы, которые выполняют эти движения, расположены по большей части на передней руке. Независимо от супинаторов и пронаторов, которые уже были описаны (167 и далее), существуют различные наборы мышц для сгибания и разгибания запястья и пальцев. Сгибатели возникают из внутреннего, а разгибатели - из внешнего мыщелка плечевой кости (рис. LXIX. 3, 4). Внутренний мыщелок больше и длиннее наружного (рис. LXIX. 3, 4); для сгибателей требуется более крупная исходная точка и более длинная точка опоры, чем для мышц-разгибателей; потому что для действий при сгибании, таких как хватание, сгибание, вытягивание, требуется больше силы, чем для действия при

разгибании, которое заключается просто в разгибании или разжатию руки до возобновления хватания.

177. По той же причине для сгибания предусмотрены две мышцы, в то время как для разгибания пальцев предусмотрена только одна. Сгибатели, объемные, толстые и сильные, расположены в передней части предплечья (рис. LXXXIV.). Первый, называемый поверхностным сгибателем (рис. LXXXIV. 1), примерно посередине руки, делится на четыре мясистые части, каждая из которых заканчивается тонким сухожилием (рис. LXXXIV. 1). Когда эти сухожилия приближаются к пальцам, они расширяются (рис. LXXXIV. 1), а при соприкосновении с первой фалангой разделяются и образуют отдельные влагалища для приема сухожилий второго сгибателя (рис. LXXXIV. 3). После завершения формирования оболочки сухожилия проходят вперед вдоль второй фаланги, в переднюю часть которой они имплантированы, и главная функция этой мощной мышцы заключается в том, чтобы сгибать второй сустав пальцев на первом, а первый - на пястной кости. Его действию способствует вторая мышца, называемая глубокой или углубленный сгибатель (рис. LXXXIV. 2), потому что она находится под первой; или продырявленная, потому что она пронзает ее. Большой и мясистый, этот второй сгибатель, как и первый, примерно посередине руки, разделяется на четыре сухожилия, которые, входя в подготовленные для них влагалища в бывшей мышце (где сухожилия маленькие и округлые для их легкого прохождения и игры), переходят к основанию третьей фаланги пальцев, в которые они имплантированы (рис. LXXXIV. 3).

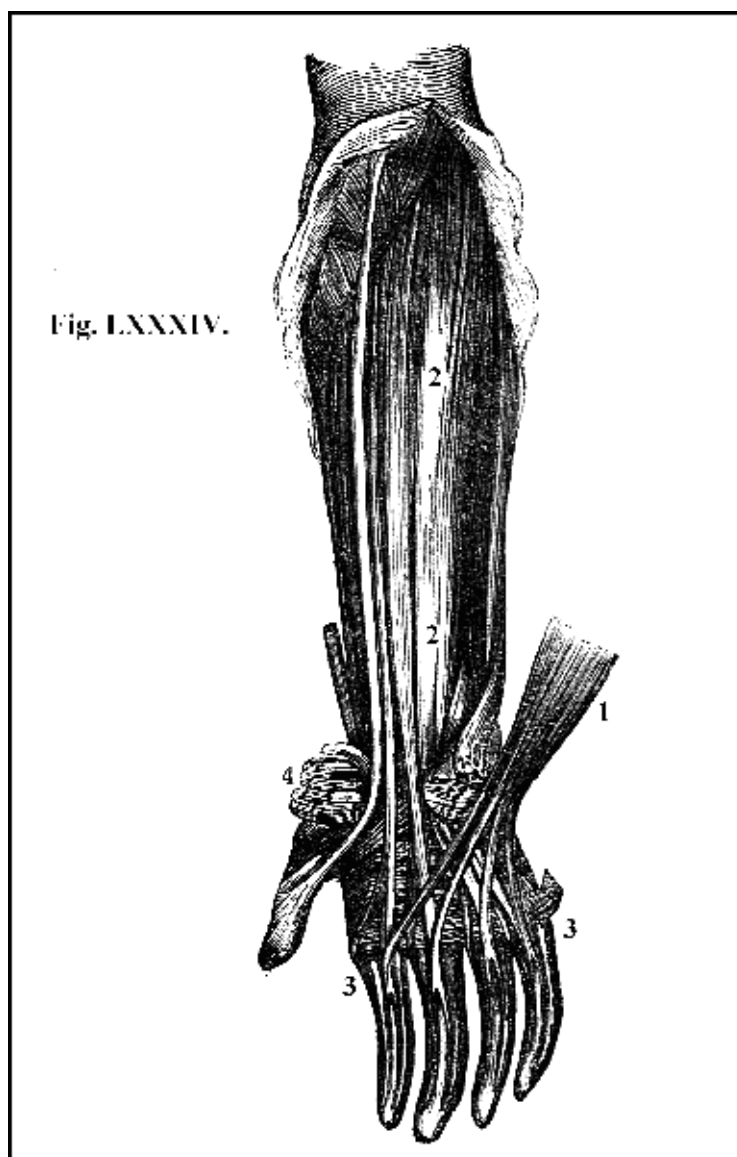
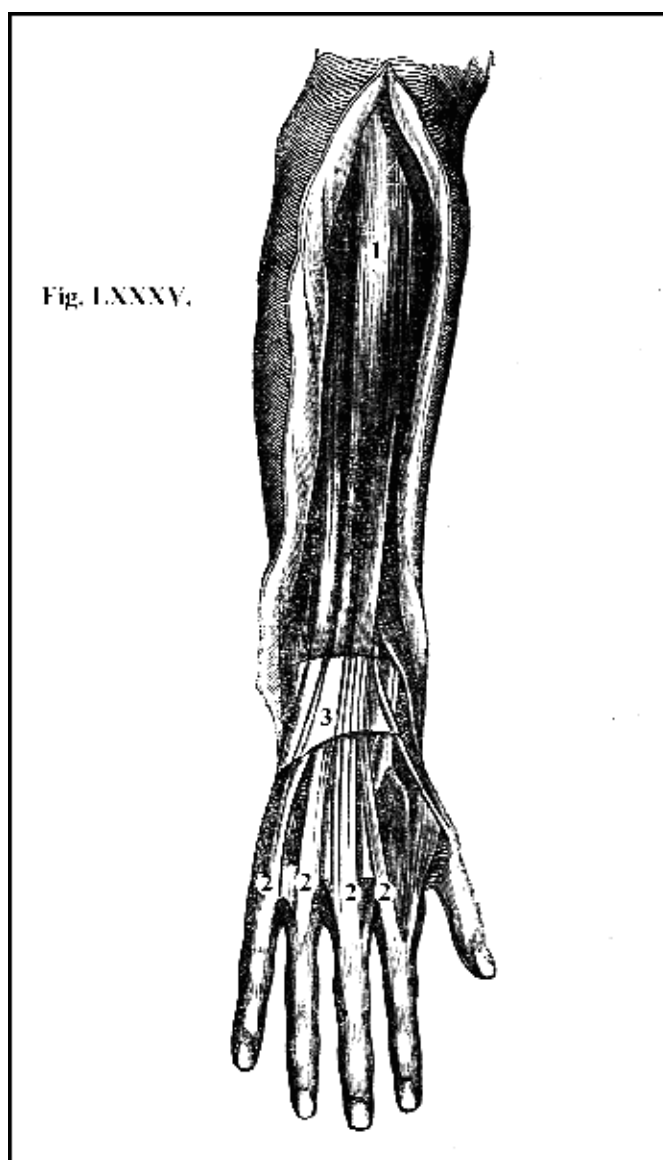


Fig. LXXXIV.

Вид мышц-сгибателей пальцев. 1. Поверхностный сгибатель, разделенный и отведенный в сторону, чтобы показать, 2. глубокий сгибатель; 3. влагалища для сухожилий глубокого сгибателя, образованные расщеплением сухожилий поверхностного сгибателя; 4. передняя кольцевая связка, разделенная и отведенная в сторону.

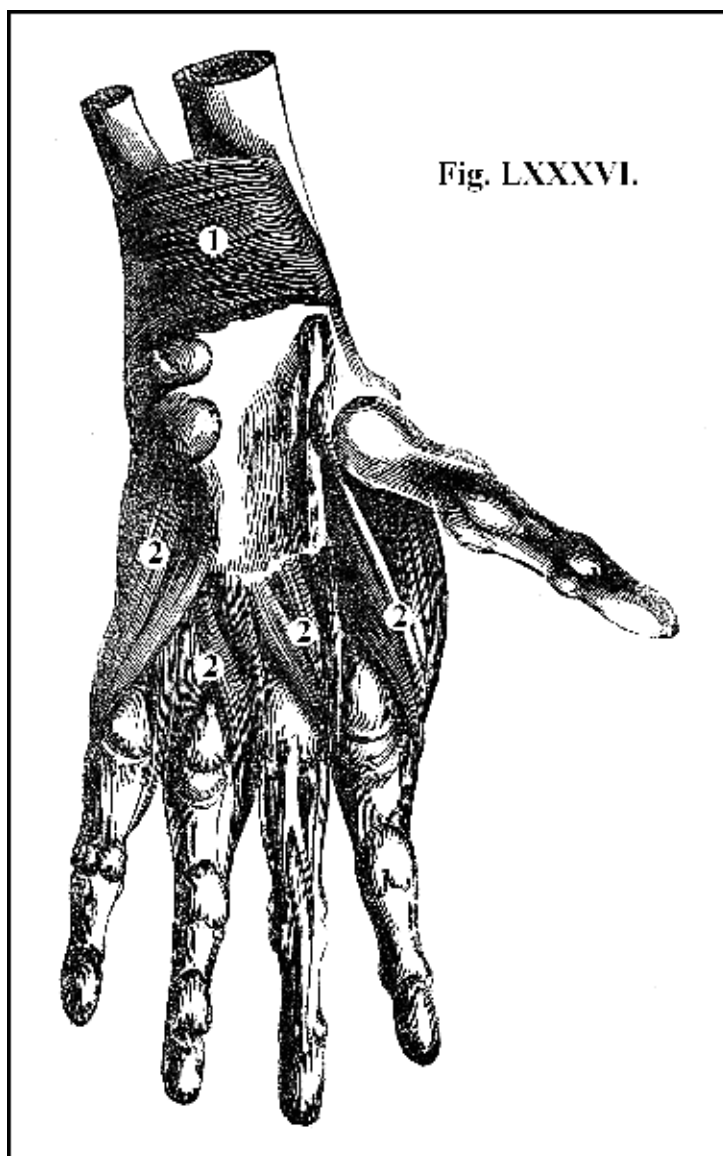
118. Мышца, разгибающая пальцы, называемая общим разгибателем, расположена на задней части предплечья (рис. LXXXV.), примерно посередине которого она делится на четыре части, которые заканчиваются таким же количеством сухожилий (рис. LXXXV. 2). Когда они достигают задней поверхности пястных костей, эти сухожилия становятся широкими и плоскими и посылают сухожильные расширения друг к другу, образуя прочную сухожильную оболочку, которая окружает тыльную сторону пальцев (рис. LXXXV. 2). Эти сухожильные расширения вводятся в заднюю часть костей четырех пальцев (рис. LXXXV. 2); а их назначение заключается в том, чтобы мощно разгибать все суставы всех пальцев (рис. LXXXV. 2).

179. Как на ладонной, так и на тыльной частях запястья расположены связки для связывания этих сухожилий и предотвращения их смещения из своего положения во время действия мышц (рис. LXXXIV. и LXXXV.). В области ладони чрезвычайно прочная связка проходит кпереди к вогнутой дуге запястья (рис. LXXXIV. 4) для связывания сухожилий мышц-сгибателей. На тыльной поверхности (рис. LXXXV.) аналогичная связка, проходящая в косом направлении от шиловидного отростка лучевой кости к шиловидному отростку локтевой кости (рис. LXXXV. 3), выполняет ту же функцию по перевязыванию сухожилий мышцы-разгибателя. Обе эти связки называются кольцевыми.



Вид мышц-разгибателей пальцев. 1. Общий разгибатель, посылающий (2 2 2 2 2) сухожилия к каждому пальцу; 3. задняя кольцевая связка.

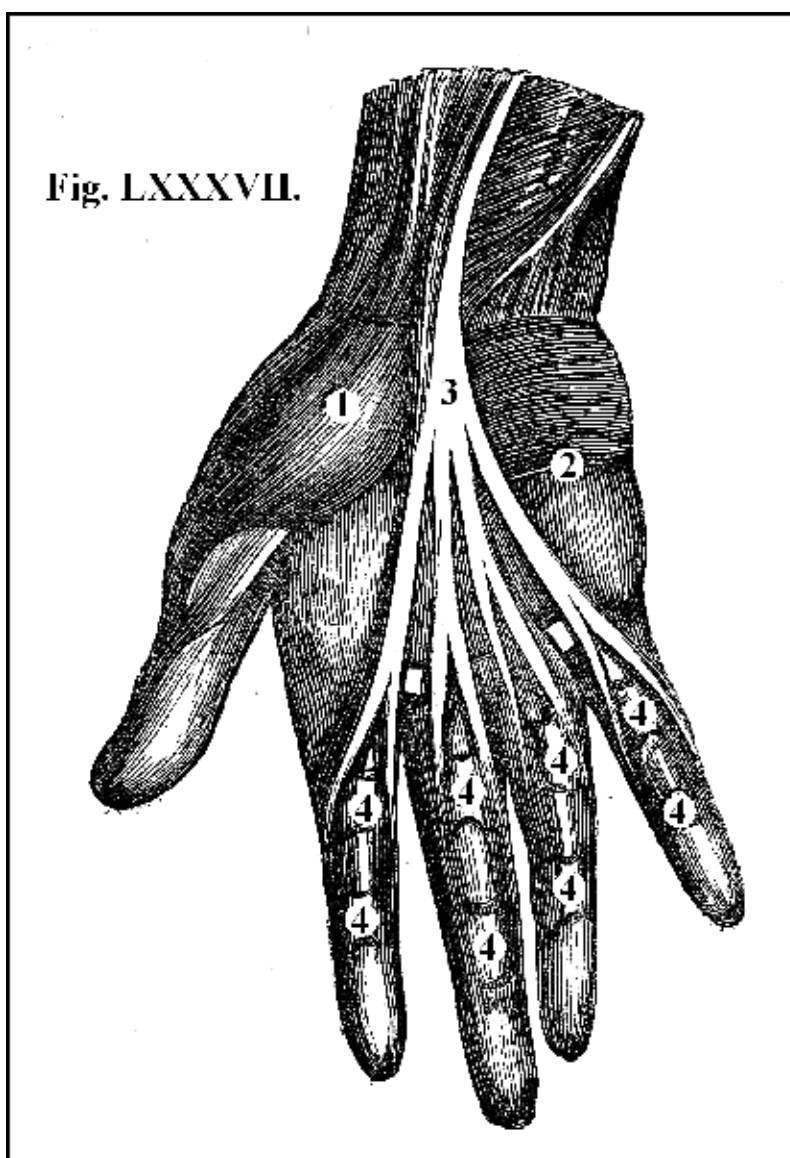
180. На ладони расположены дополнительные мышцы, которые помогают сгибателям пальцев (рис. LXXXVI. 2), которые в основном полезны для того, чтобы пальцы могли выполнять с силой и точностью короткие и быстрые движения. Особенно выделяются четыре маленькие и округлые мышцы (рис. LXXXVI. 2), напоминающие по форме и размеру дождевого червя и поэтому называемые поясничными; но поскольку их основное назначение - помогать пальцам выполнять короткие и быстрые движения, они также получили лучшее название фидициальных мышц.



1. Мышца, называемая квадратным пронатором; 2. мышцы, расположенные на ладони, с помощью которых, главным образом, пальцы выполняют короткие и быстрые движения.

181. Большой палец, вследствие сравнительной слабости его связок, способен к гораздо большим движениям, чем пальцы, и может быть применен к любой части каждого из

пальцев, к различным частям кисти в прямом противоречии с силой, прилагаемой всеми пальцами и кистью в акте хватания. Мышцы, которые позволяют ему выполнять эти разнообразные движения и которые мощно действуют почти во всем, что мы делаем рукой, образуют массу плоти на подушечке большого пальца (рис. LXXXVII. 1), почти полностью окружая его. Мизинец также снабжен особым мышечным аппаратом (рис. LXXXVII. 2), который окружает его основание точно так же, как мышцы большого пальца окружают его подушечку, чтобы удерживать его твердым в противовес силе большого пальца при хватании и различных других движениях.



1. Масса мышц, образующих подушечку большого пальца; 2. масса мышц, образующих подушечку мизинца; 3. сухожилия одной из мышц-сгибателей пальцев; 4. влагалища, образованные сухожилиями поверхностного сгибателя для приема сухожилий глубокого сгибателя.

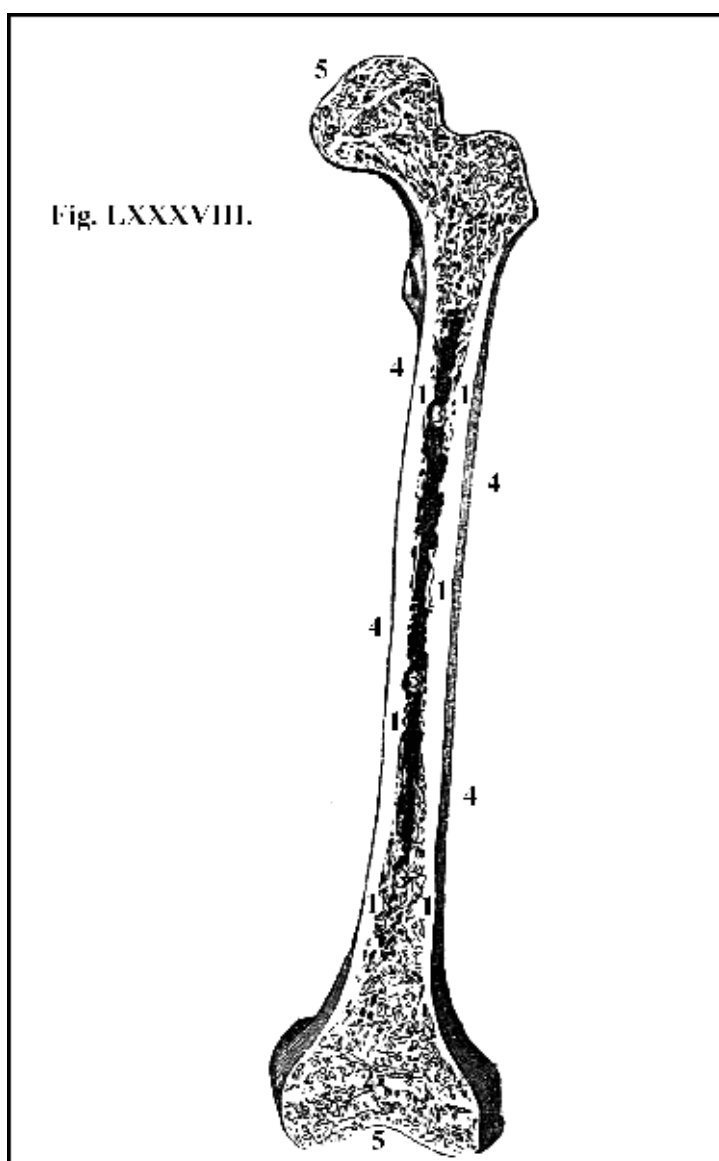
182. Верхняя конечность покрыта сухожильным расширением, или фасцией, которая охватывает всю руку, включает ее мышцы как в футляр и обеспечивает им при их сильных движениях "ту поддержку, которую ощущают рабочие, связывая свои руки ремнями". Эта фасция также спускается между многими мышцами, образуя прочные перегородки между ними и обеспечивая исходные точки для многих их волокон, едва ли менее прочных, чем сама кость.

183. Из всего этого следует, что первый сустав верхних конечностей, плечевой, представляет собой шаровидно-тазобедренный сустав, допускающий движения во всех направлениях; что второй сустав, локтевой, является частично шарнирным, допускающим сгибание и разгибание, и частично вращательным, допускающим поворотные движения; и что суставы запястья и пальцев также являются шарнирными суставами, допускающими в то же время некоторую степень бокового движения. Когда эти различные движения комбинируются, результатом является то, что рука может воздействовать на тела практически в любом направлении, в любой части области, описываемой рукой, когда все суставы задействованы до предела. Таким образом, формируется инструмент значительной прочности, способный к удивительному разнообразию и сложности движений, способный хватать, удерживать, тянуть, толкать и наносить удары с огромной силой, но в то же время способный улавливать мельчайшие объекты и направлять их с предельной мягкостью, точностью и безошибочностью, так что существует мало концепций проектирующего ума, которые не могут быть выполнены умелой рукой.

184. Нижние конечности состоят из бедра, голени и ступни.

185. Костная часть бедра состоит из одной кости, называемой бедренной костью (рис. XXXIV. 4), самая длинная, толстая и прочная кость в теле. Она выдерживает весь вес туловища, а иногда на нее накладываются гораздо более тяжелые нагрузки. Он сконструирован таким образом, чтобы сочетать прочность с легкостью. Это достигается путем придания кости того, что технически называется цилиндрической; то есть кости, в которой костные волокна расположены вокруг полого цилиндра. Существует две разновидности костного вещества— компактное, с плотными и твердыми волокнами (рис. LXXXVIII. 1), и губчатое, с относительно нежными волокнами (рис. LXXXVIII. 2). Обе разновидности, действительно, более или менее сочетаются в каждой кости, причем плотное вещество всегда находится снаружи, а губчатое - внутри; но в цилиндрических костях устройство своеобразное. Каждая длинная или цилиндрическая кость состоит из тела или стержня (рис. LXXXVIII. 4.) и двух конечностей (рис. LXXXVIII. 5). Тело состоит в основном из плотного вещества, которое на внешней поверхности настолько плотное и твердое, что едва различимо какое-либо отчетливое расположение; но по направлению к внутренней части эта плотность уменьшается; волокна становятся отчетливыми (рис. LXXXVIII. 5) и образуют расширенную ткань клеточного вида (рис. LXXXVIII. 5), клетки называются канселли, а структура отменена. В центре кости исчезают даже выступы; костные волокна заканчиваются; и остается пустое пространство, заполненное в естественном состоянии бесконечным количеством мельчайших перепончатых мешочков, содержащих костный мозг (рис. LXXXVIII. 3). В теле кости, для которой требуется прочность, поскольку эта часть наиболее подвержена внешнему воздействию, плотное вещество расположено вокруг центральной полости. Таким образом обеспечивается прочность без какого-либо увеличения веса; поскольку сила сопротивления цилиндрического тела увеличивается пропорционально его диаметру; следовательно, при одинаковом количестве костных волокон, размещенных по окружности круга, получается более прочная кость, чем могла бы получиться, если бы волокна были соединены в центре и если бы диаметр был пропорционально уменьшен.

Полученное таким образом пустое пространство в центре кости делает ее легче за счет уменьшения веса того количества волокон, которое ушло бы на заполнение этого пространства; при этом ее прочность не только не уменьшается при таком расположении, но и положительно увеличивается. С другой стороны, на концах кости требуется пространство, а не сила; требуется для прикрепления и расположения сухожилий мышц, которые воздействуют на нее, и для формирования суставов (рис. LXXXVIII. 5). Соответственно, на своих концах кость раздувается, образуя объемные поверхности; но эти поверхности состоят не из плотного и твердого вещества, а из губчатой ткани, покрытой чрезвычайно тонкой корочкой из плотного вещества, и таким образом, поскольку при первом целесообразном использовании обеспечивается прочность без увеличения веса, при этом достигается пространство без увеличения веса.

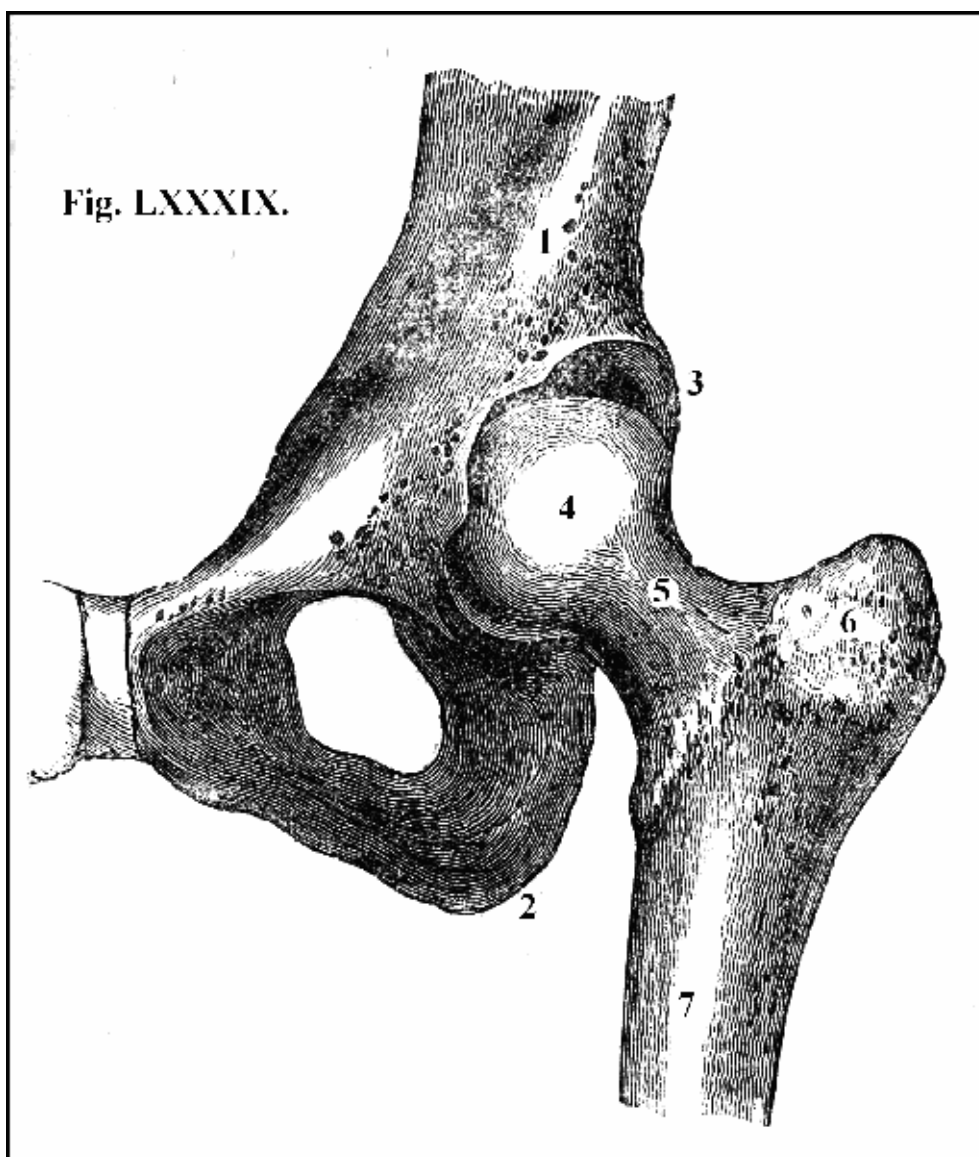


Разрез бедренной кости, показывающий: 1. компактное костное вещество; 2. губчатую или ребристую структуру; 3. внутреннюю полость, содержащую костный мозг; 4. тело; 5. оконечности кости.

186. Бедренная кость, расположенная в нижней и наружной части таза, имеет косое направление, причем нижняя часть находится значительно ближе к своей противоположности, чем верхний конец (рис. XXXIV. 4), чтобы обеспечить пространство для проходов в нижней части таза, а также для облегчения ходьбы. Тело кости округлой формы (рис. XXXIV. 4), гладкая на своей передней поверхности (рис. XXXIV. 4), где она всегда слегка выпуклая, причем выпуклость направлена вперед (рис. XXXIV. 4), в то время как его задняя поверхность неровная и шероховатая и образует резко выступающую линию, называемую осиновой линией (рис. XXXV. 4), придающий прикрепление многочисленным мышцам.

187. Верхняя оконечность бедренной кости заканчивается большим шаром или головкой, которая образует почти две трети сферы (рис. LXXXIX. 4). Она гладкая, покрыта хрящом и входит в впадину подвздошной кости, называемую вертлужной впадиной, которая, какой бы глубокой она ни была, еще больше углубляется хрящом, граничащим с краем (рис. LXXXIX. 3). Края особенно высоки в верхней и внешней части, потому что именно в этом направлении реакция грунта на опускающийся вес ствола имеет тенденцию выбивать шар из гнезда.

188. Проходящая наискось вниз и наружу от подушечки та часть бедренной кости, которая называется шейкой (рис. LXXXIX. 5). Она дугообразно простирается между головкой и телом кости и имеет более дюйма в длину (рис. LXXXIX. 5). Она такая длинная для того, чтобы головка кости могла глубоко входить в впадину и чтобы ее движения были широкими, свободными и не стесненными.

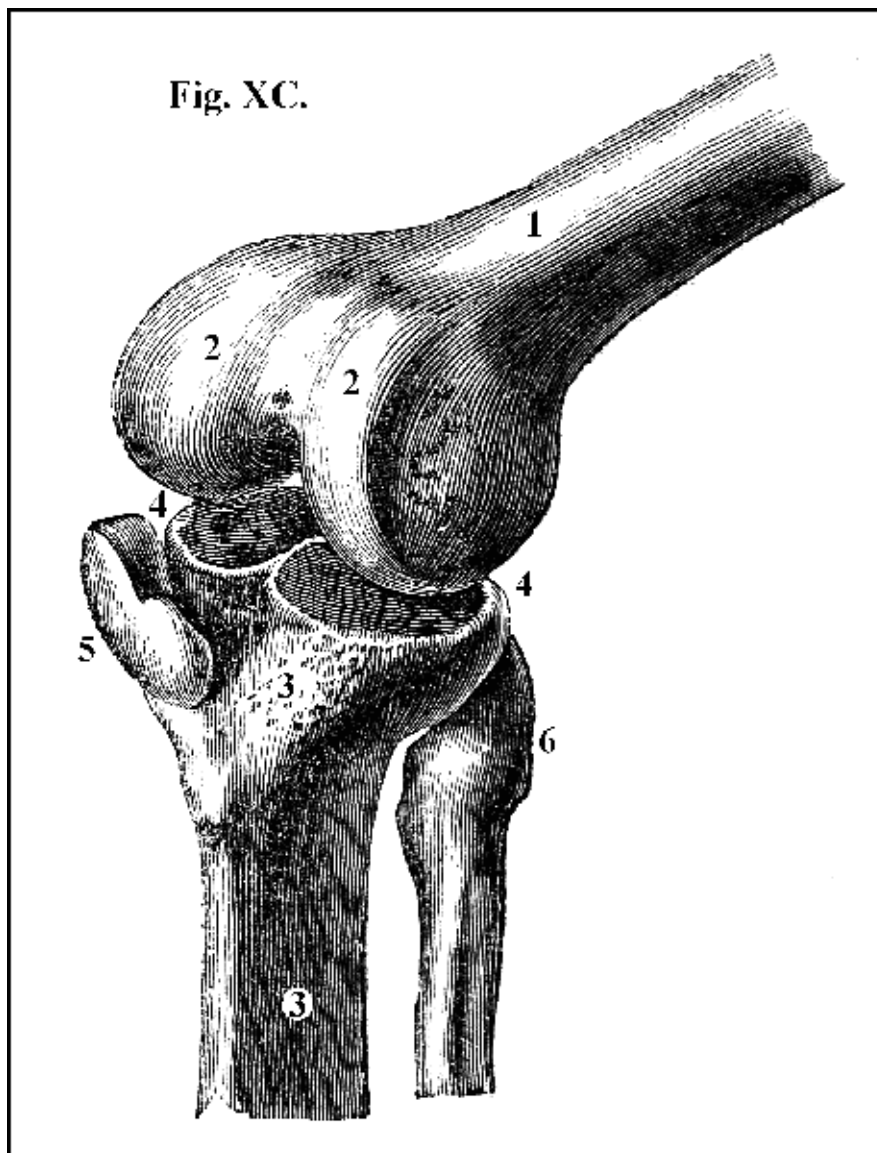


1. Нижняя часть подвздошной кости; 2. бугристость седалищной кости; 3. гнездо для головки бедренной кости, или тазовой кости; 4. головка бедренной кости; 5. шейка бедренной кости; 6. большой отросток бедренной кости, называемый большим вертелом; 7. тело бедренной кости.

189. От внешней поверхности бедренной кости, почти на одной линии с ее осью, отходит самый большой и прочный костный отросток тела, который обеспечивает прикрепление к его наиболее мощным мышцам, а именно тем, которые разгибают бедро и поворачивают его вокруг своей оси (рис. LXXXIX. 6). Поскольку из-за косого направления он вращает бедро, этот отросток называется вертелом, а из-за его размера - большим вертелом. В нижней и внутренней части шейки, на задней поверхности кости, находится аналогичный отросток, но гораздо меньших размеров, называемый малым вертелом (рис. XXXV. 4), в который вводятся мышцы, сгибающие бедро.

190. Нижняя оконечность бедренной кости, намного шире и толще верхней (рис. Рис. 1), заканчивается двумя возвышениями с гладкими поверхностями, называемыми мыщелками

(рис. Рис. 2), которые, сочленяясь с большеберцовой костью и надколенником, образуют коленный сустав (рис. XC. 2, 4, 5 и XCI. 1, 2, 3).



1. Нижний конец бедренной кости; 2. мыщелки бедренной кости; 3. верхний конец большеберцовой кости; 4. суставные поверхности головки большеберцовой кости, на которые опирается бедренная кость; 5. коленная чашечка, или надколенник; 6. верхний конец малоберцовой кости, не входящий в коленный сустав.

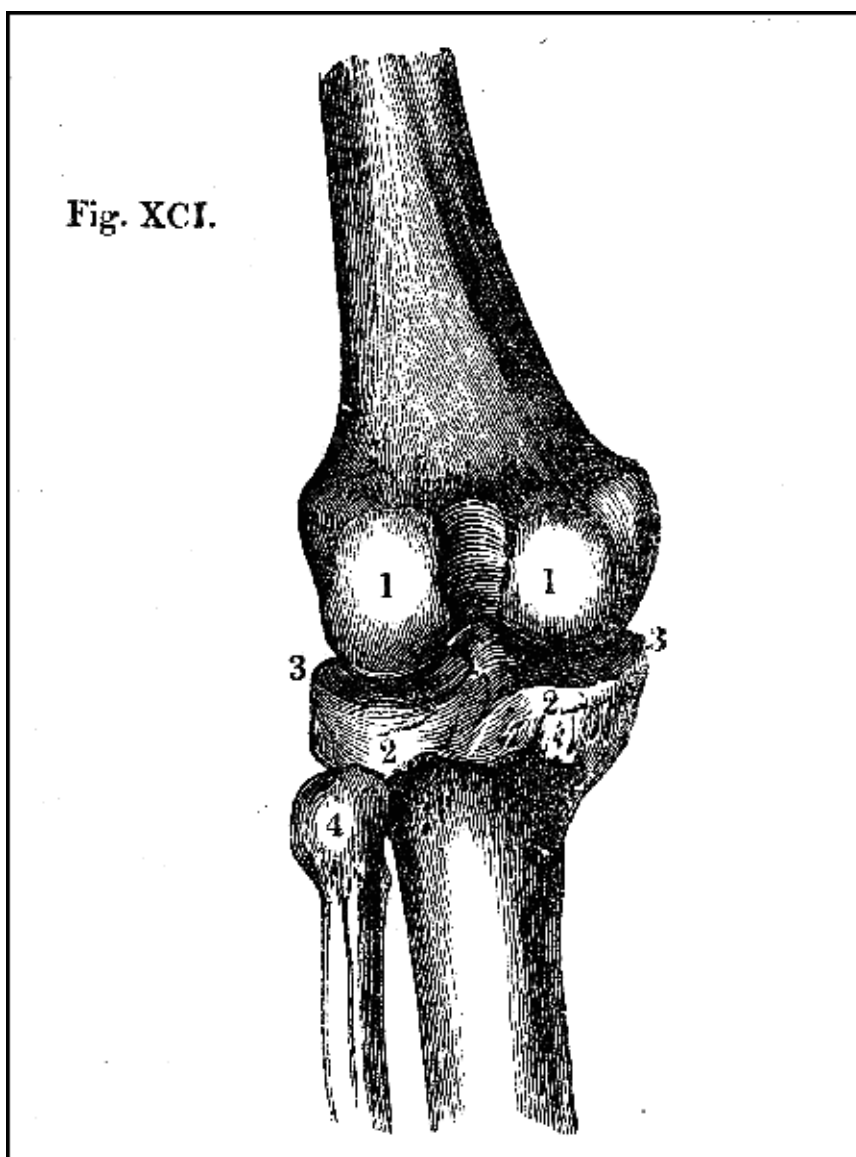


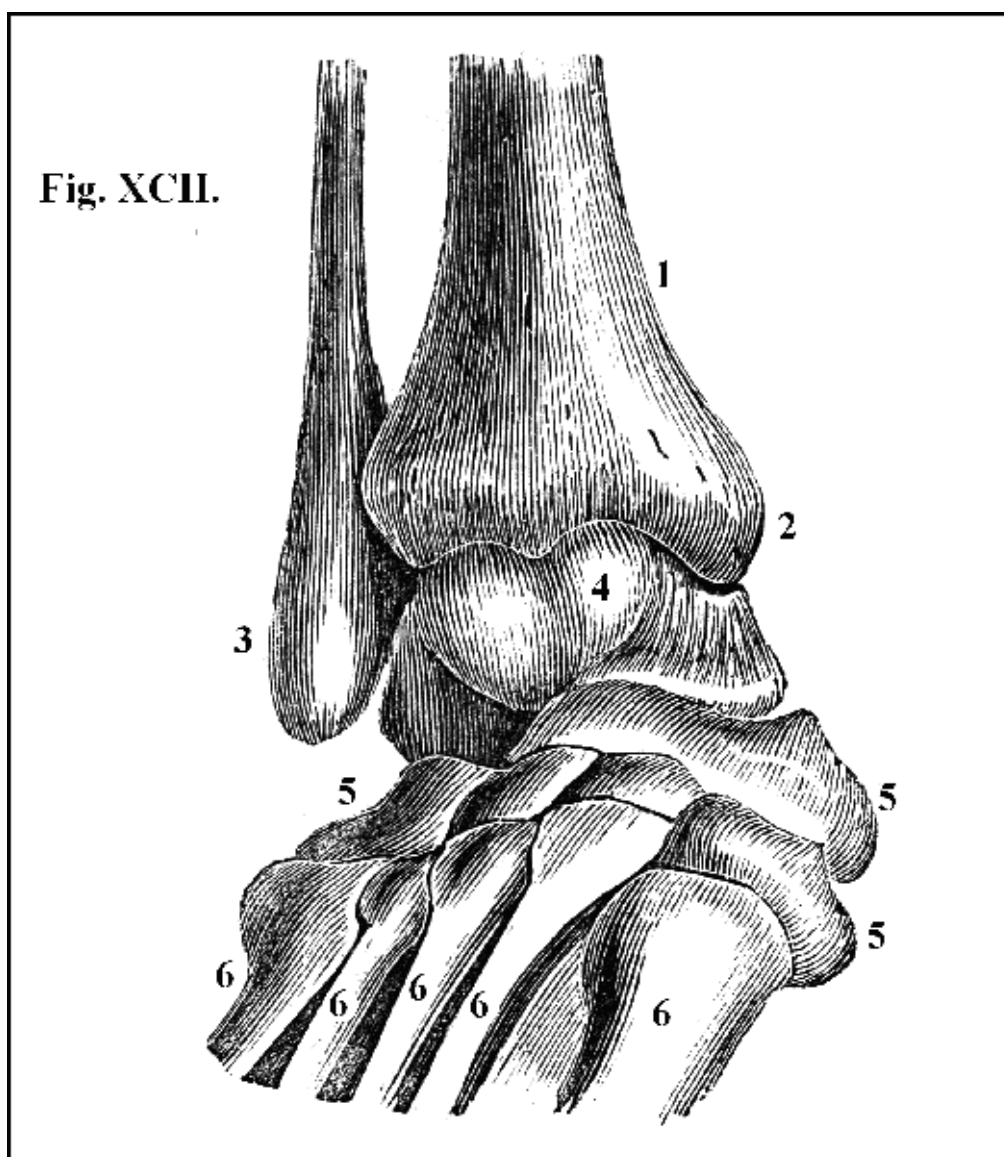
Fig. XCI.

Вид костей, образующих коленный сустав, сзади. 1. Нижний конец бедренной кости; 2. верхний конец большеберцовой кости; 3. суставные поверхности на головке большеберцовой кости, на которые опирается бедренная кость; 4. верхний конец малоберцовой кости, не входящий в коленный сустав.

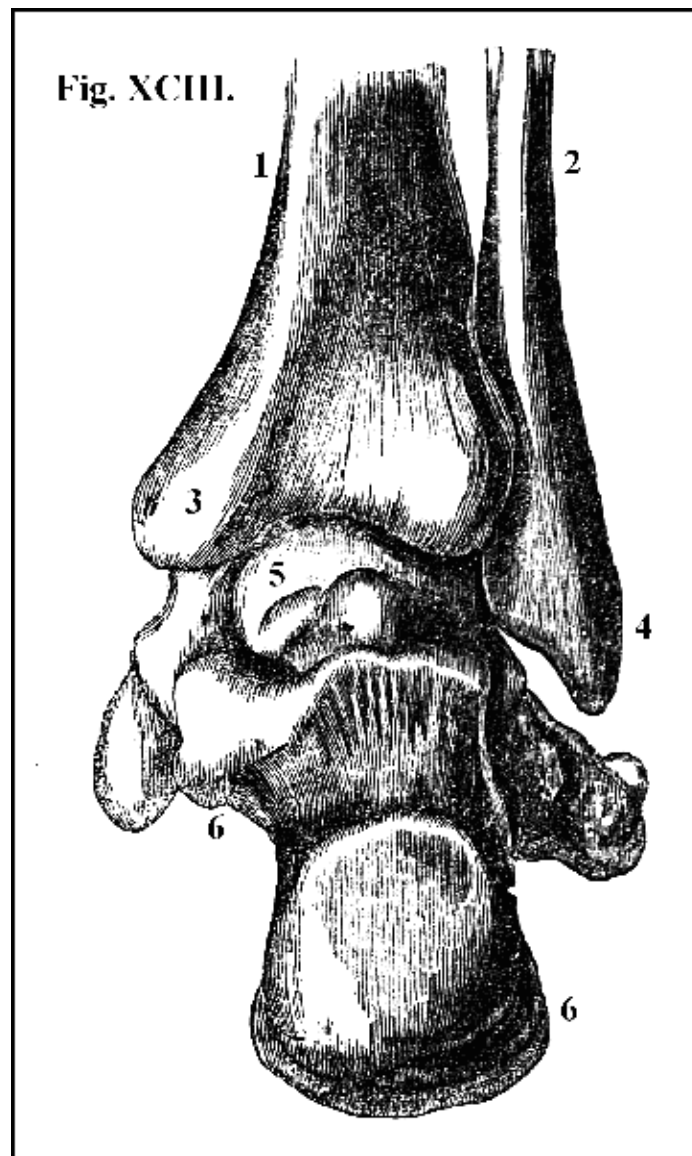
191. Кости голени, которых всего две, состоят из большеберцовой кости (рис. ХС. 3) и малоберцовой кости (рис. ХС. 6). Большеберцовая кость, следующая за бедренной, самая длинная кость в теле, расположена на внутренней стороне ноги (рис. ХС. 3). Его верхняя оконечность объемная и толстая (рис. ХС. 3). Верхняя часть его образует две гладкие и слегка вогнутые поверхности, соответствующие выпуклым поверхностям мыщелков бедренной кости (рис. ХС. 4, 2). На его внешней стороне имеется гладкая поверхность, к которой прикреплена головка малоберцовой кости (рис. ХС. 6). Его нижняя оконечность, которая невелика, образует вогнутость, соответствующую выпуклости кости предплюсны, называемую астрагалом, с которой она сочленяется (рис. ХСII. 4.) Его внутренняя часть изготавливается таким образом, чтобы сформировать внутреннюю лодыжку (рис. ХСII. 2 и

ХСІІІ. 3): его внешняя сторона выкапывается в полулунную полость для размещения нижнего конца малоберцовой кости, которая образует внешнюю лодыжку (рис. ХСІІ. 3 и ХСІІІ. 4).

192. Малоберцовая кость, пропорционально своей длине самая тонкая кость тела, расположена с внешней стороны большеберцовой кости (рис. ХС. 6). Его верхний конец, сформированный в виде головки с плоской поверхностью на внутренней стороне (рис. ХС. 6 и ХСІ. 4), прочно соединен с большеберцовой костью (рис. ХС. 4). Его нижний конец образует внешнюю лодыжку, которая находится ниже и дальше назад, чем внутренняя (рис. ХСІІ. 3, 2).



Вид костей, образующих голеностопный сустав, спереди. 1. Нижний конец большеберцовой кости; 2. образование большеберцовой кости, образующей внутреннюю лодыжку; 3. нижний конец малоберцовой кости, образующий внешнюю лодыжку; 4. верхняя часть астрагала: эти три кости образуют голеностопный сустав; 5 5, другие кости предплюсны; 6 6 6 6 плюсневые кости.



Вид костей, образующих голеностопный сустав, сзади. 1. Нижний конец большеберцовой кости; 2. нижний конец малоберцовой кости; 3. внутренняя лодыжка или лодыжка; 4. наружная лодыжка или лодыжка; 5. одна из костей предплюсны, называемая астрагалом, с которой сочленяются большеберцовая и малоберцовая кости; 6. пяточная кость.

193. Коленная чашечка, или наколенник (рис. Рис. 5), представляет собой легкую, но прочную кость в форме сердца, нарисованную на игральных картах, расположенную в передней части коленного сустава и прикрепленную прочной связкой к большеберцовой кости, движениям которой она подчиняется (рис. ХС. 5). При разгибании колена он находится в полости, образованной для него в бедренной кости (рис. ХС.); при сгибании - в полости, образованной для него в передней части колена (рис. ХС. 5).

194. Стопа состоит из предплюсны, плюсны и пальцев.

195. Предплюсна, или подъем, состоит из семи крепких костей неправильной формы, расположенных, как и у запястья, в двойной ряд (рис. ХСII. 4, 5). Расположение костей предплюсны таково, что они образуют дугу, выпуклость которой выше образует верхнюю поверхность подъема (рис. ХСII. 4, 5): в вогнутости ниже расположены мышцы, сосуды и нервы, которые принадлежат подошве.

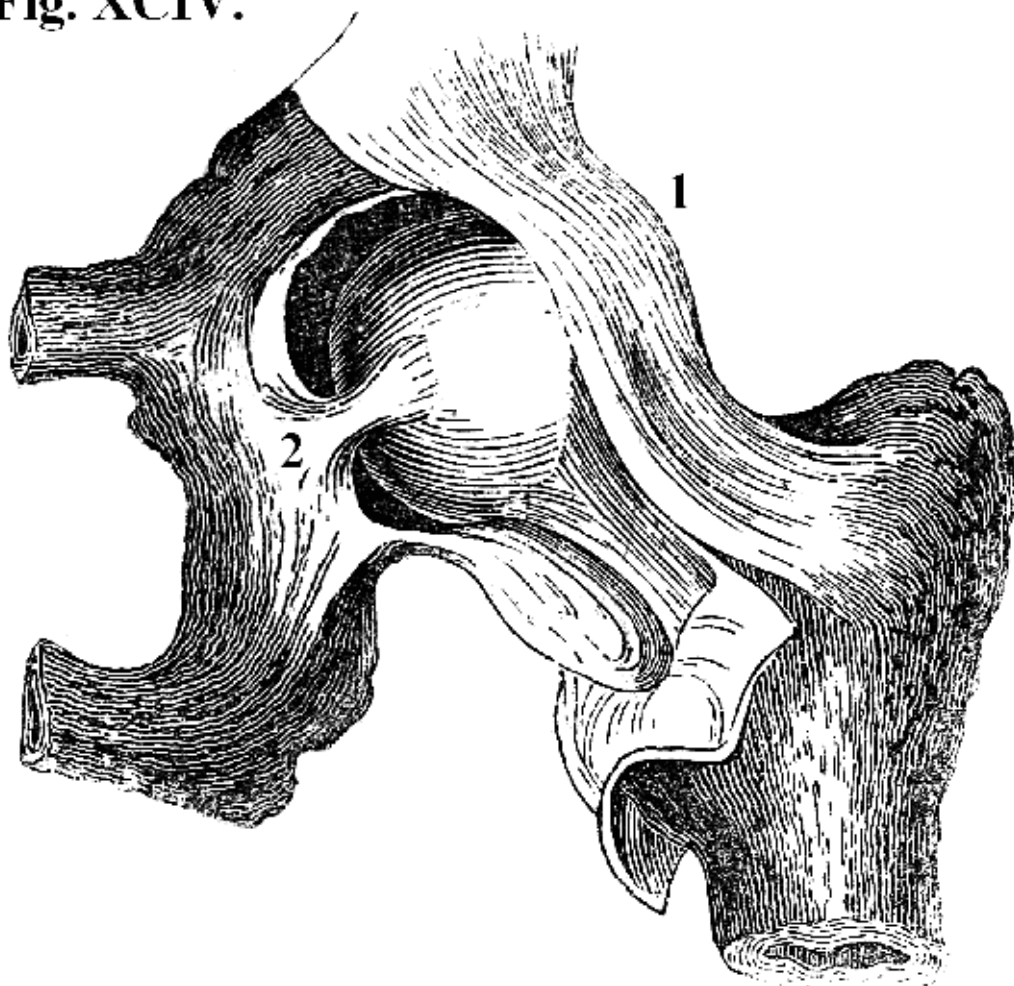
196. Плюсна состоит из пяти костей, которые расположены параллельно друг другу (рис. ХСII. 6), и которые проходят между предплюснами и соответствующими костями пальцев ног (рис. ХСII. 6). Их конечности, особенно рядом с предплюснами, большие, чтобы они могли образовывать надежные сочленения с костями предплюсны (рис. ХСII. 6). Их тела выгнуты вверх (рис. ХСII. 6), слегка вогнутые снизу и заканчивающиеся вперед маленькими, аккуратными, круглыми головками, в которые входят первые кости пальцев ног и с которыми они образуют суставы, допускающие гораздо большую степень вращения, чем когда-либо осуществляется на самом деле, вследствие практики ношения обуви. Естественная, свободная, широко расставленная форма пальцев ног и, как следствие, надежность, с которой они цепляются за землю, сильно нарушаются этим обычаем. Взятые вместе, кости плюсны образуют вторую дугу, соответствующую дуге предплюсны (рис. ХСVIII. 2).

197. Каждый палец состоит из трех отдельных костей, называемых, как и у пальцев, фалангами (рис. ХСVIII.), но на большом пальце, как и на большом, их всего два (рис. ХСVIII.). Та оконечность первых фаланг, которая находится рядом с плюсневыми костями, выдолблена в углублении для головки плюсневых костей.

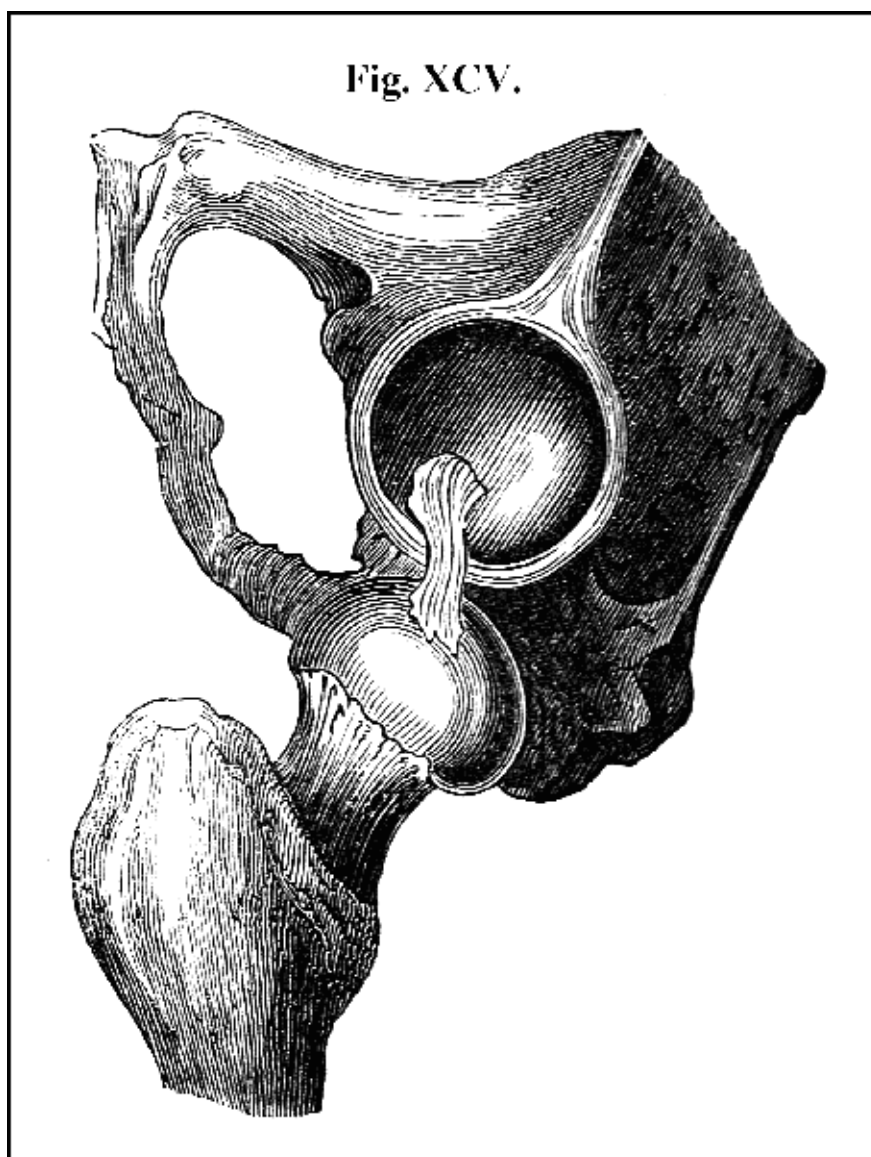
198. Помимо уже описанных костей, есть и другие мелкие кости, размером и формой напоминающие сплюсненную горошину, обнаруживаемые в определенных частях конечностей, но никогда в туловище, называемые сесамовидными, из-за их сходства с семенем сезама. Они относятся скорее к сухожилиям мышц, чем к костям скелета. Они встроены в вещество сухожилий, находятся особенно у корней большого пальца и большого пальца стопы и всегда располагаются в направлении сгибания. Их функция, как и функции надколенника, который, по правде говоря, является костью этого класса, заключается в увеличении силы мышц-сгибателей за счет изменения линии их направления, то есть за счет удаления их дальше от оси кости, на которую они предназначены воздействовать.

199. Связки, соединяющие кости нижних конечностей, являются самыми прочными в организме. Из них фиброзная капсула тазобедренного сустава (рис. ХСIV. 1), которая фиксирует головку бедренной кости в полости вертлужной впадины (рис. ХСIV.), является самым толстым и прочным. Он полностью окружает сустав (рис. ХСIV. 1). Она начинается по всей окружности вертлужной впадины, и, продолжаясь в направлении наружу и назад, прикрепляется ниже к шейке бедренной кости (рис. ХСIV. 1). Он толще, прочнее и гораздо плотнее прикреплен к костям, чем фиброзная капсула плечевого сустава (144), потому что тазобедренный сустав сформирован, как и плечевой сустав, не для объема движений, а для силы. Его внутренняя поверхность выстлана синовиальной оболочкой, а внешняя поверхность покрыта и укреплена за счет введения мышц, которые двигают бедренную кость. Сустав укрепляется другой связкой, которая проходит от внутренней и передней части полости вертлужной впадины (рис. ХСV.) для введения в головку бедренной кости (рис. ХСIV.), называемая круглой связкой, назначение которой, очевидно, заключается в том, чтобы прочно удерживать головку бедренной кости в ее впадине.

Fig. XCIV.



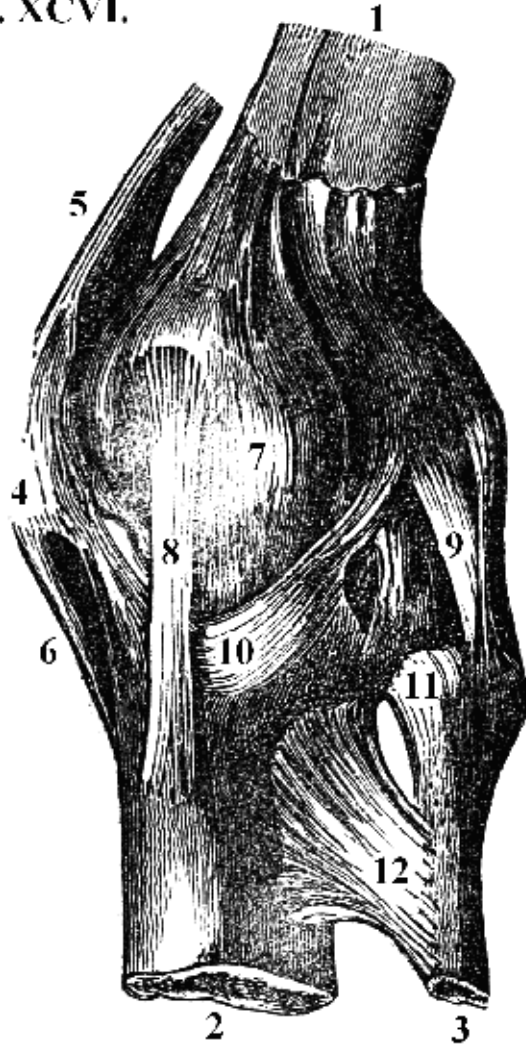
1. Фиброзная капсула тазобедренного сустава, вскрытая и отогнутая в сторону, чтобы было видно; 2. круглая связка в ее естественном положении.



Вид головки бедренной кости, вытянутой из впадины и подвешенной на круглой связке, чтобы более четко показать действие связки по удержанию головки бедренной кости в впадине.

200. Многочисленные и сложные связки соединяют кости, образующие коленный сустав (рис. XCVI.), и прочность этих мощных полос значительно увеличивается за счет сухожилий, которые двигают ногу (рис. XCVI. 5), которые проходят над суставом и более или менее окружают его.

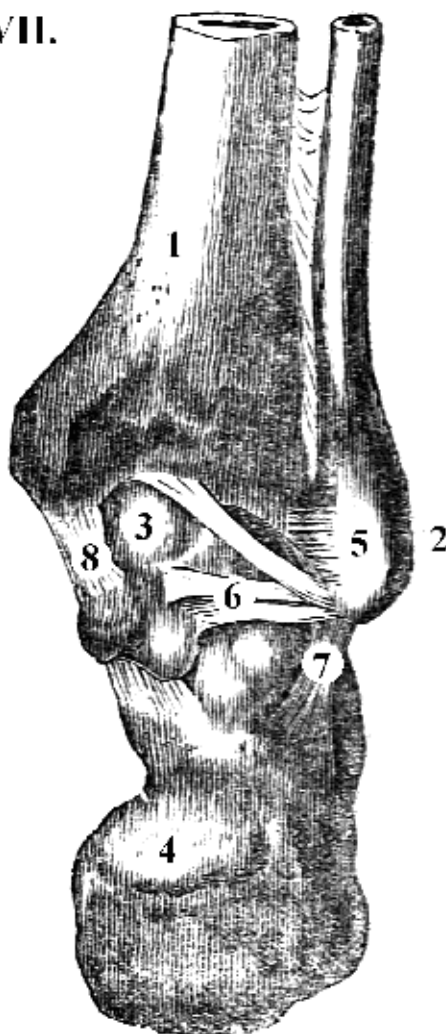
Fig. XCVI.



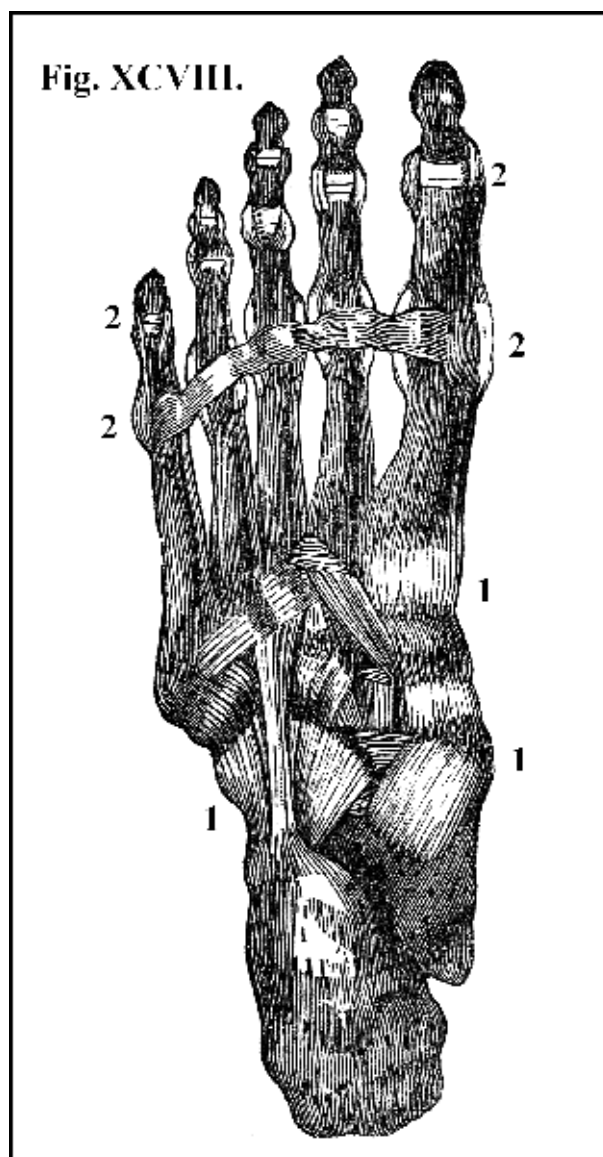
Общий вид связок коленного сустава. 1. Нижний конец бедренной кости; 2. верхний конец большеберцовой кости; 3. верхний конец малоберцовой кости; 4. надколенник; 5. соединенные сухожилия мышц-разгибателей; 6. связки надколенника; 7. капсулярное вложение колена; 8. внутренняя боковая связка; 9. наружные боковые связки; 10. задняя связка; 11. связка, соединяющая большеберцовую и малоберцовую кости; 12. часть межкостной связки.

201. Прочные связки поддерживают в надлежащем положении кости, образующие голеностопный сустав (рис. XCVII.), соедините кости предплюсны и плюсневой кости друг с другом (рис. XCVIII. 1) и сочлените несколько фаланг пальцев ног (рис. XCVIII. 2).

Fig. XCVII.



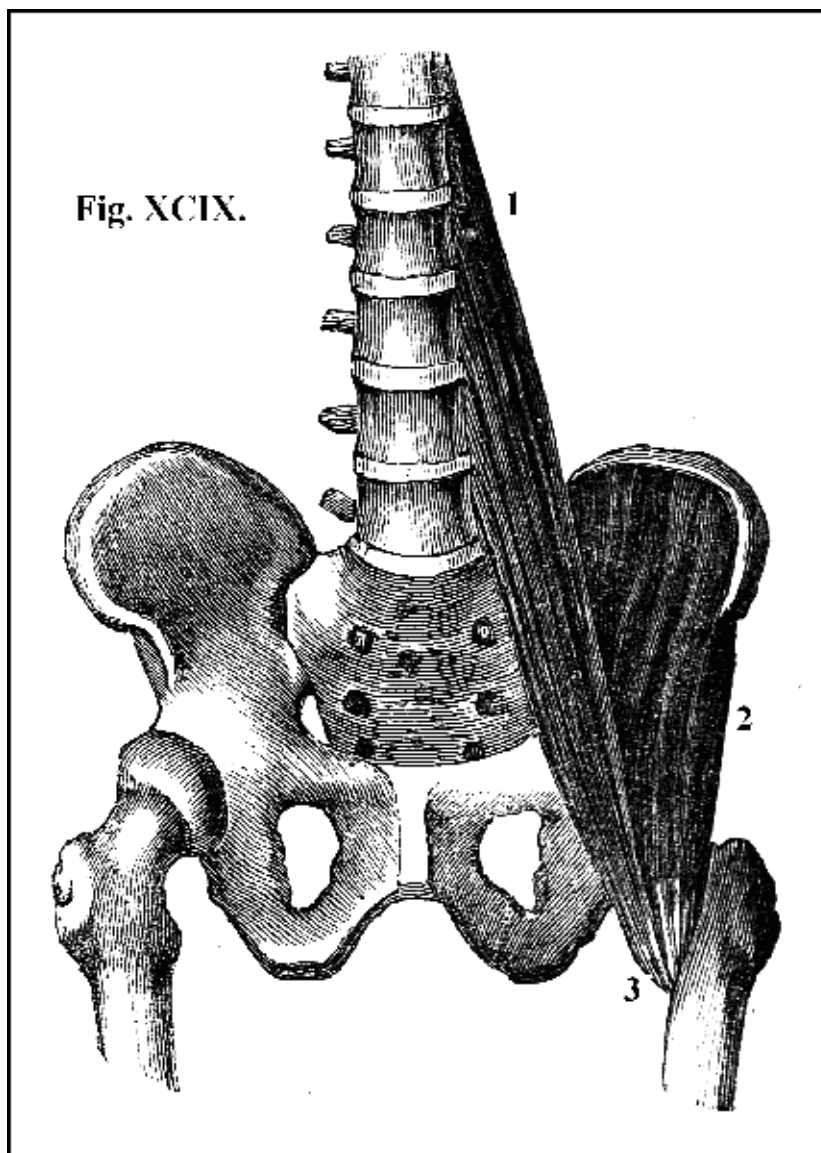
Общий вид задних связок голеностопного сустава. 1. Нижний конец большеберцовой кости; 2. нижний конец малоберцовой кости; 3. астрагал; 4. пяточная кость; 5. связка между большеберцовой костью и малоберцовой костью; 6. связка, проходящая от малоберцовой кости к астрагалу; 7. связка, проходящая от малоберцовой кости к пяточной кости; 8. связка, проходящая от большеберцовой кости к астрагалу.



Общий вид связок подошвы стопы. 1. Связки, соединяющие кости предплюсны; 2. связки, соединяющие кости пальцев ног.

202. Сустав бедра, как и плечевой, способен к сгибанию, разгибанию и ротации; но его вращательные движения совершаются в гораздо меньшей степени из-за большей глубины вертлужной впадины и более прочной и короткой фиброзной капсулы. Когда бедренная кость согнута, бедро прижимается к тазу, а его нижняя конечность выносится вперед. При разгибании бедро отводится назад. Два бедра могут быть отделены друг от друга с боков (отведение) или приближены друг к другу (приведение), или одно может быть перекрещено с другим, и они могут быть повернуты наружу или внутрь.

203. Мышечный аппарат, производящий эти разнообразные движения, расположен частично на туловище, а частично на тазу. Таким образом, мощная мышца, которая сгибает бедро или выдвигает его вперед, называется поясничной (рис. ХСІХ. 1), возникает из последнего позвонка спины и последовательно из каждого позвонка поясницы (рис. ХСІХ. 1), и вводится в малый вертел бедренной кости (рис. ХСІХ. 3). Его действию в первую очередь способствует большая и сильная мышца, называемая подвздошной (рис. ХСІХ. 2), которая занимает всю вогнутость подвздошной кости (рис. ХСІХ. 2), и который, как поясничная мышца, вводится в малый вертел бедренной кости (рис. ХСІХ. 3).



Вид мышц, сгибающих бедро. 1. Поясничная мышца; 2. подвздошная мышца; 3. сухожилия этих мышц, которые будут введены в малый вертел бедренной кости.

204. Мышцы, разгибающие бедро или отводящие его назад, называемые ягодичными мышцами, самые мощные мышцы тела, располагаются последовательными слоями, одна на другой, в задней части подвздошной кости (рис. С. 1, 2, 3) и вводятся в заднюю линию бедренной кости. Они составляют массу плоти, образующую бедро, и их мощному движению по отведению бедра назад способствуют несколько других мышц (рис. С. 4, 5, 6). Их действие никогда не бывает совершенно простым и прямым; ибо те, которые двигают бедро вперед, иногда перемещают его внутрь, а иногда наружу; и аналогичным образом те, которые перемещают его назад, в одно время перемещают его внутрь, а в другое наружу, в соответствии с направлением мышечных волокон и положением конечности, когда действуют эти волокна; в то время как некоторые из них, и особенно те, которые перемещают его назад, в то же время вращают его или перекачивают вокруг своей оси.

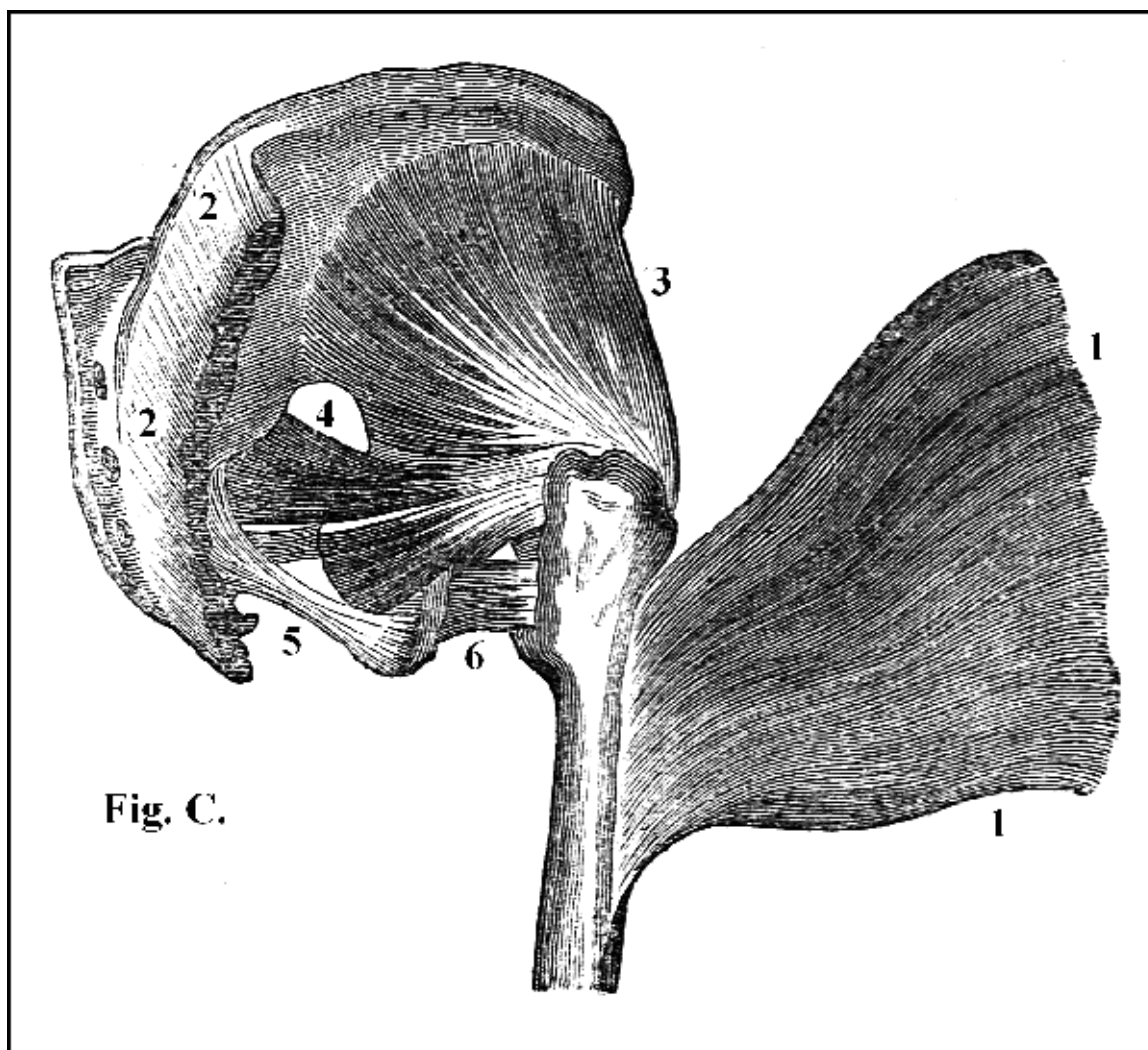
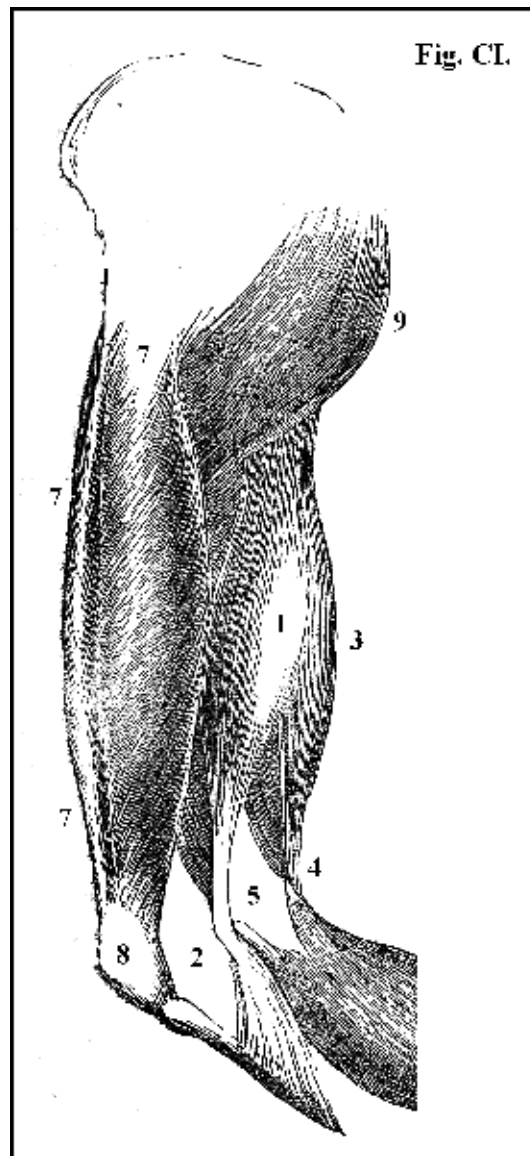


Fig. C.

Вид мышц, разгибающих бедро. 1. Большая ягодичная мышца, удаленная от ее истока, 2, 2, чтобы показать мышцы, которые лежат под ней; 2. край среза, показывающий начало той же мышцы; 3. средняя ягодичная мышца; 4, 5, 6. мышцы меньшего размера, помогающие действию ягодичной мышцы.

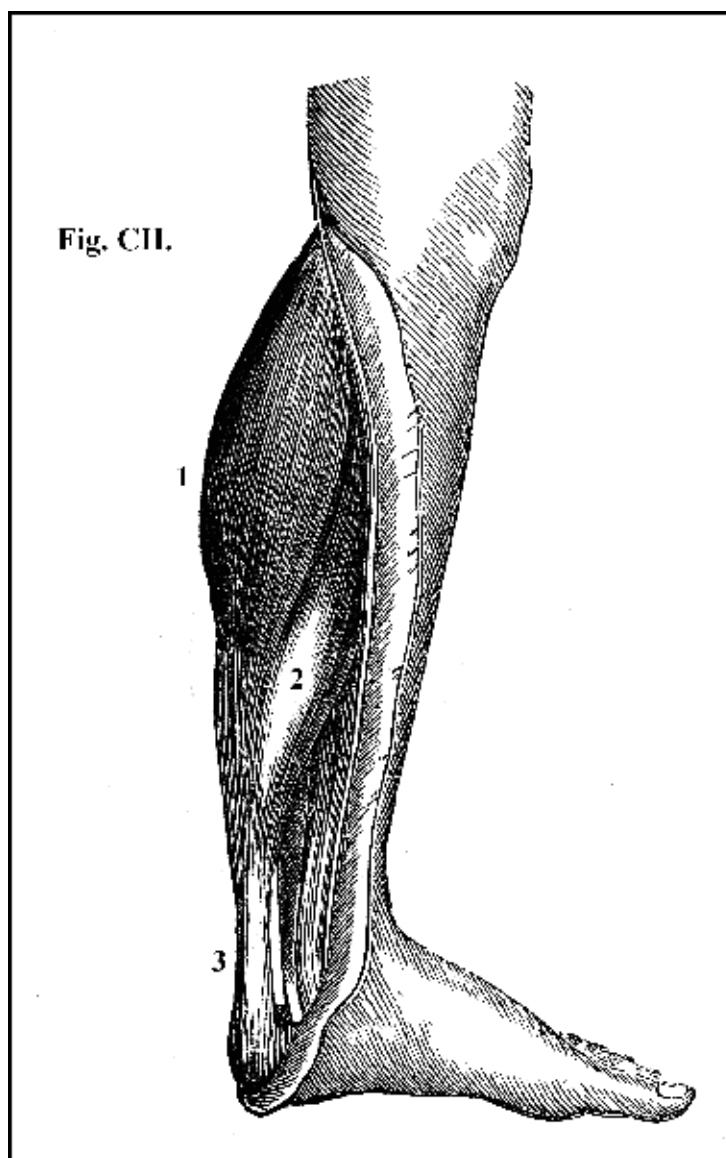
205. Колено представляет собой шарнирный сустав, допускающий только сгибание и разгибание, и поэтому снабжено только двумя наборами мышц: одной для сгибания, а другой для разгибания ноги. Сгибатели ноги возникают из нижней и задней частей таза, располагаются на задней части бедра, и вводятся в верхнюю часть либо большеберцовой, либо малоберцовой кости (рис. CI). Они состоят по большей части из трех мышц, называемых полусухожильными, полуперепончатыми (рис. CI. 3) и двуглавыми мышцами ноги (рис. CI. 1). Сухожилия двух первых мышц, которые должны быть вставлены в ногу, образуют внутренние, а сухожилия последней - внешние подколенные сухожилия (рис. 4, 5).



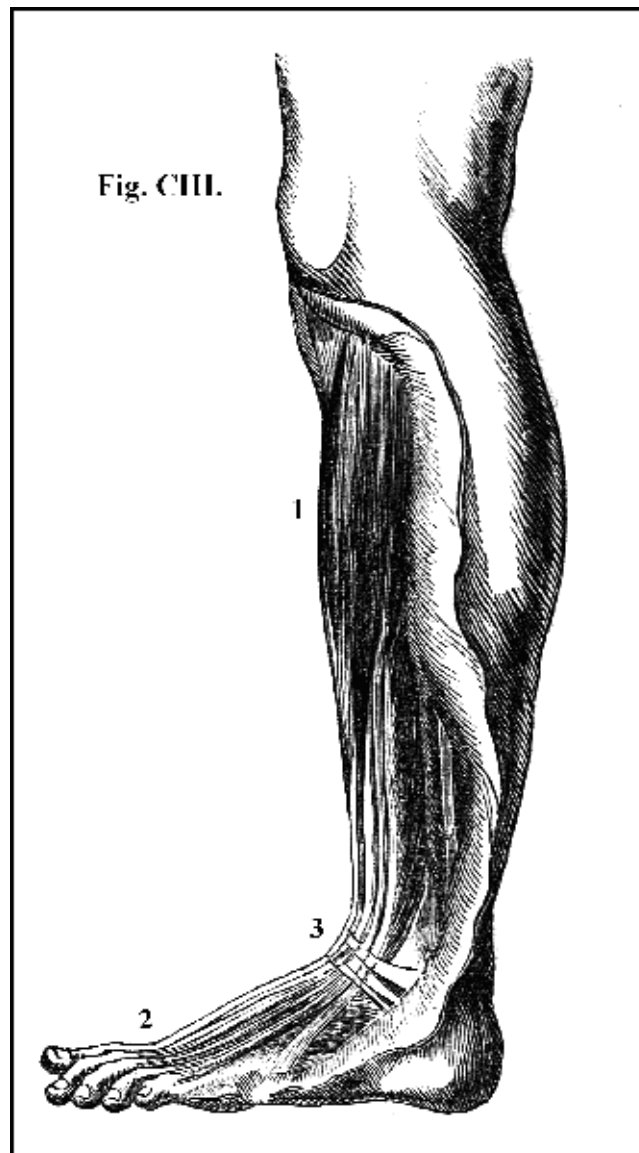
Вид мышц-сгибателей и разгибателей ноги. 1. Двуглавая мышца ноги; 2. сухожилие двуглавой мышцы, вставленное в головку малоберцовой кости; 3. полуперепончатая мышца, переходящая для вставки в головку малоберцовой кости; 4. сухожилие полуперепончатой мышцы, образующее внутреннюю, и 5. сухожилие двуглавой мышцы, образующее внешнюю, подколенное сухожилие; 6. верхняя часть икроножной мышцы; 7. четыре большие мышцы, которые объединяются, образуя большую мышцу-разгибатель ноги, вставленную в 8. коленную чашечку; 9. часть бедра. большая ягодичная мышца, скрывающая другие мышцы бедра.

206. Четыре крупные мышцы, соединенные вместе таким образом, что образуют одну мышцу огромного размера, называемую четырехглавой мышцей голени (рис. 7), занимающую почти всю переднюю часть и бока, а также значительную часть задней части бедра, составляют большой сгибатель бедра. Эта огромная мышечная масса возникает частично из седалищной кости и частично из верхней части бедренной кости (рис. Cl. 7), и вся она вставлена в коленную чашечку (рис. Cl. 8), которая представляет собой шкив для содействия действию этих мощных мышц.

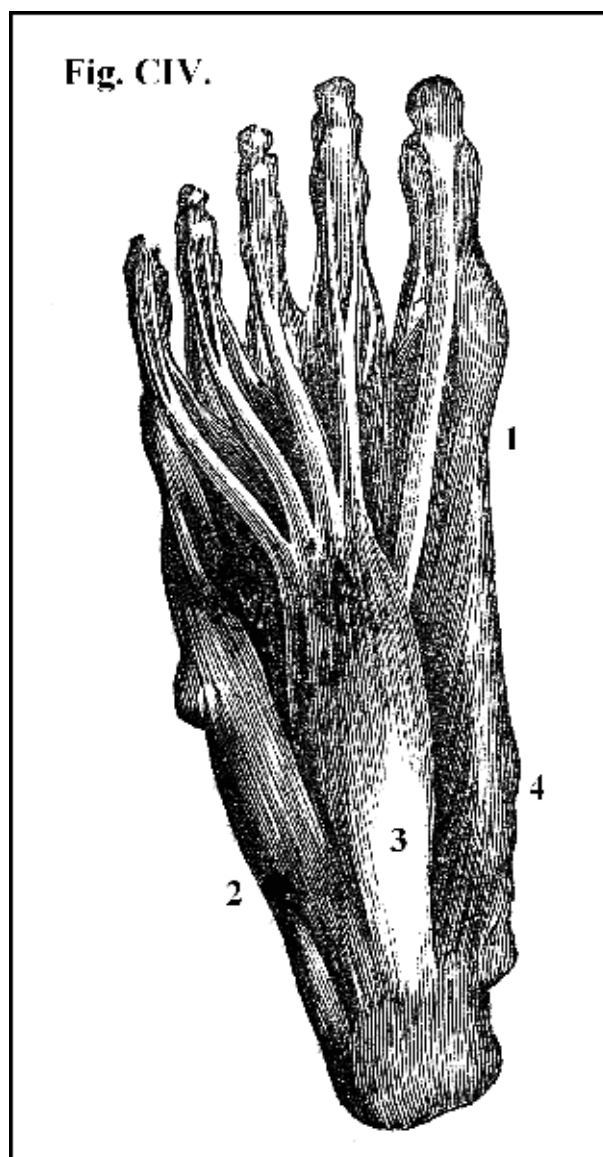
207. Мышцы, которые сгибают пальцы ног и разгибают стопу, называемые икроножными (рис. III. 1, 2), расположены на задней части ноги и образуют мышечную массу, которая образует икроножную часть ноги (рис. III. 1, 2). Они возникают частично из нижней оконечности бедренной кости (рис. CII.) и частично из верхней и задней частей малоберцовой и большеберцовой костей; и они образуют самое большое и прочное сухожилие в организме, называемое ахиллисом (рис. CII. 3), которое имплантируется в пятку (рис. CII. 4).



Посмотрите на мышцы, которые сгибают пальцы ног и которые, поднимая пятку, разгибают стопу. 1. Мышца, называемая внешней икроножной мышцей, которая, соединяясь с 2. внутренней икроножной мышцей, образует 3. ахиллис-сухожилие, которое входит в 4. пятку.



Посмотрите на мышцы, которые разгибают пальцы ног и сгибают стопу. 1. Общий разгибатель; 2. сухожилия той же мышцы, вставленные в пальцы ног; 3. передняя кольцевая связка стопы.



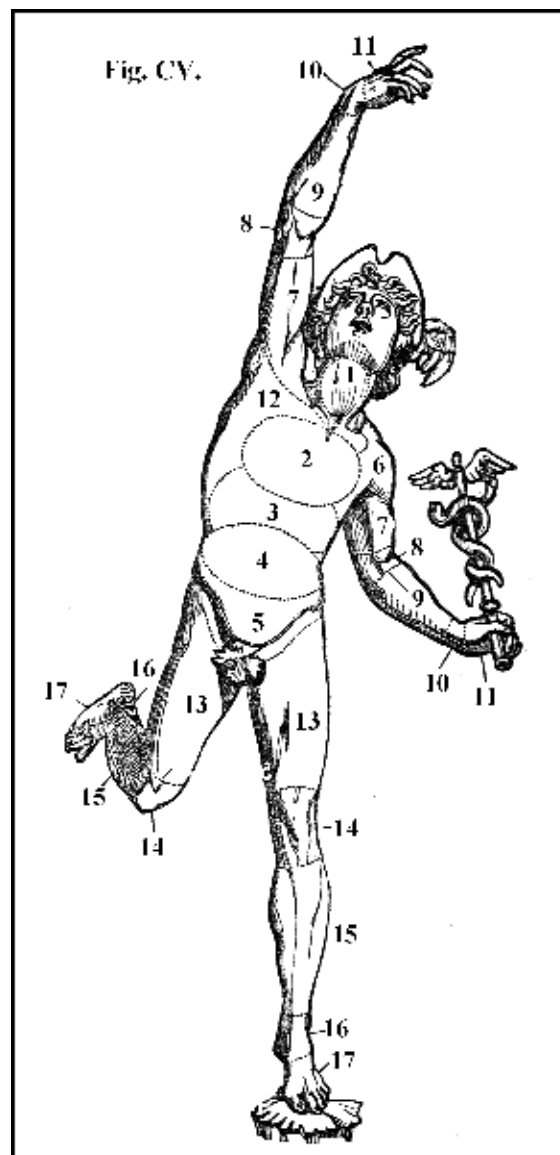
Вид мышц подошвы стопы. 1. Мышца, которая отделяет большой палец от других пальцев; 2. мышца, которая отделяет мизинец от других пальцев; 3. мышца, называемая коротким сгибателем пальцев, которая помогает сгибать четыре меньших пальца.

208. Мышцы, которые разгибают пальцы ног и сгибают стопу, расположены на передней части ноги (рис. СIII.); разделяются на сухожилия, как аналогичные мышцы пальцев (рис. СIII. 2); и связаны связкой (рис. СIII. 3), точно такая же по названию, расположению и должности, как та, что принадлежит руке (рис. СIII. 3). Многочисленные мелкие мышцы расположены в подошве стопы (рис. CIV.), которые воздействуют на пальцы ног так же, как мелкие мышцы ладони воздействуют на пальцы (рис. LXXXVI.).

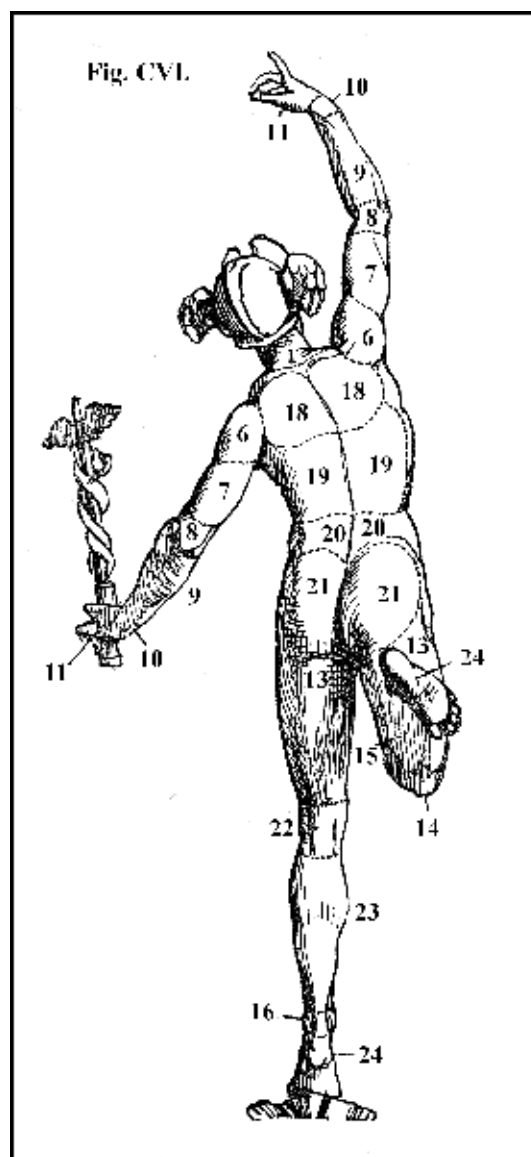
209. Таковы двигательные силы, которые приводят в действие сложный механизм, предусмотренный для функции передвижения. И эти полномочия адекватны их должности; но это то, что можно назвать дорогостоящими полномочиями; агентам требуется высокая степень организованности и максимальные ресурсы экономики для их поддержки. Следовательно, при конструировании каркаса машины, которую они должны приводить в движение, используются любые механические приспособления, которые могут сэкономить их труд. Конструкция, форма и расположение нескольких частей этого каркаса имеют

отношение к двум целям: во-первых, сочетание прочности с легкостью; и, во-вторых, безопасность для чувствительных органов с возможностью выполнения быстрых, энергичных, а иногда и резких движений. Комбинация осуществляется, и цель достигается способом, сложным в деталях, простым по дизайну и совершенным по результату. Вес тела, передаваемый от свода таза ко второму своду, образованному шейкой бедренной кости, и от нее, в перпендикулярном направлении, к третьему своду, образованному стопой, в конечном итоге воспринимается пяткой сзади, плюсневыми костями и первыми фалангами пальцев спереди, и особенно плюсневыми суставами большого и мизинца, которые имеют специальный мышечный аппарат, предназначенный для устойчивого сохранения их положения относительно пятки. Таким образом, вес тела поддерживается рядом арок, с которых он последовательно передается на землю, где в конечном итоге опирается на треногу: формы известны и выбраны как наиболее приспособленные для обеспечения поддержки и обеспечения надежности положения. Колонны из плотной кости, наложенные одна на другую и соединенные в разных точках полосами необычайной прочности, образуют опорные столбы. Но эти костяные столбики никогда не касаются друг друга; никогда не находятся в действительном контакте; все они разделены слоями эластичной материи, которые, хотя и помогают скреплять столбики вместе, позволяют им двигаться друг относительно друга, как на множестве гибких пружин. Слои хряща, расположенные между несколькими позвонками; слой хряща, расположенный между позвоночным столбом и тазом; слой хряща, который выстилает вертлужную впадину и покрывает головку бедренной кости; слой хряща, который покрывает нижнюю оконечность бедра и верхнюю оконечность большеберцовой и малоберцовой костей и предплюсны; последовательные слои хряща, расположенные между несколькими костями предплюсны; и, наконец, слой хряща, который покрывает как предплюсневые, так и пальцевые оконечности предплюсны. плюсневые кости; существует так много специальных приспособлений для предотвращения передачи веса тела на землю при ударе; и, в то же время, так много барьеров, установленных между землей и спинным мозгом, головным мозгом и мягкими и нежными органами, содержащимися в грудной и брюшной полостях, для предотвращения повреждения этих органов в результате воздействия земли на тело. Совершенство этого механизма проявляется в его результатах; в размышлениях о том, "с каких высот мы можем прыгать — на какие высоты мы можем прыгать - на какие расстояния мы можем преодолевать — как быстро мы можем бегать - как твердо мы можем стоять - как ловко мы можем танцевать — и все же насколько идеально мы можем сохранять равновесие на мельчайших поверхностях опоры!"

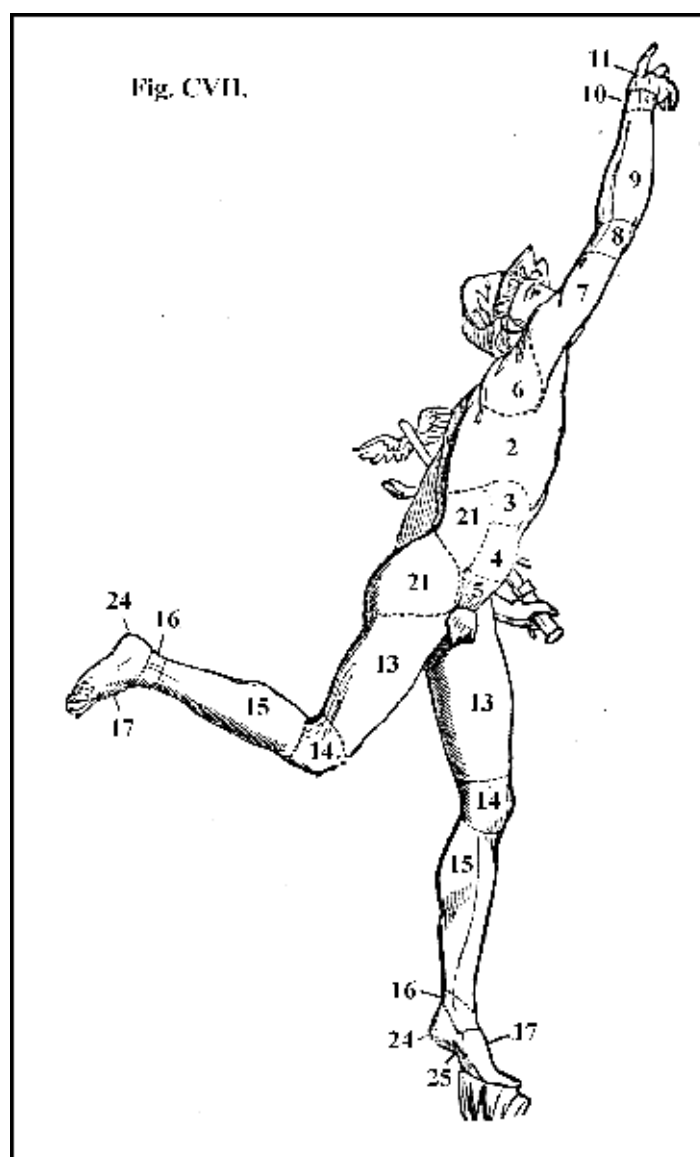
210. Чтобы дополнить это общее представление о строении человеческого тела, а также о сочетании и расположении его различных частей, необходимо обозначить несколько областей, на которые с целью точного описания положения и взаимосвязи его наиболее важных органов разделено тело. Для настоящей цели нет необходимости описывать области головы, потому что ее внутренняя полость содержит только один орган, мозг, и ее внешние отделы существенно не отличаются от тех, которые являются обычными и знакомы; но грудная клетка, брюшная полость, а также верхние и нижние конечности распределены по областям, о которых очень важно иметь точное представление, которое можно приобрести при изучении прилагаемых диаграмм.



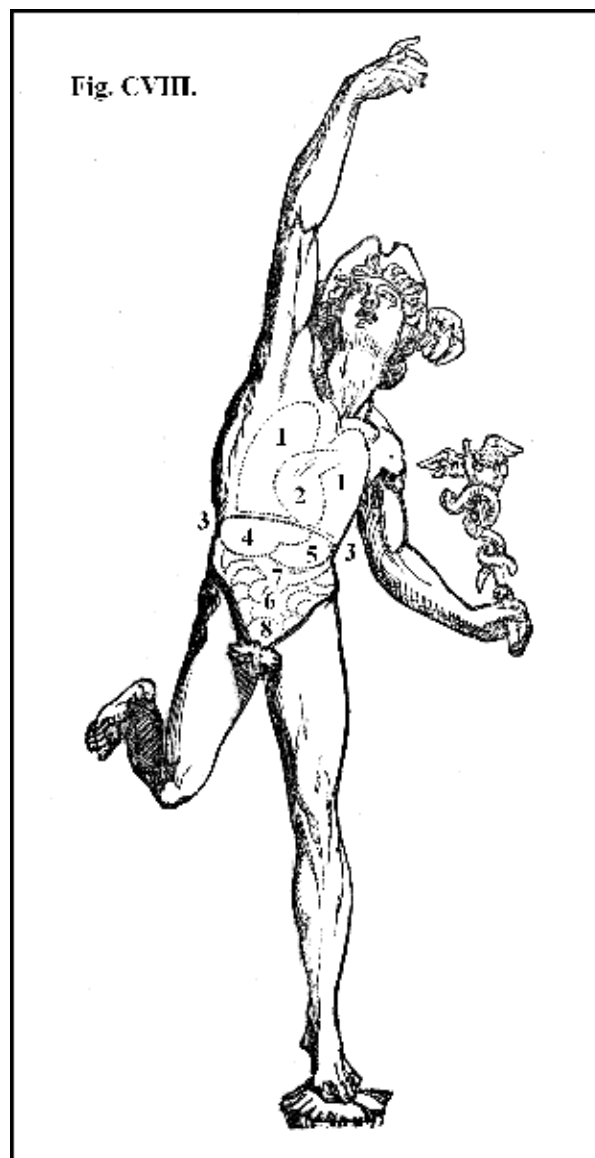
Вид частей тела спереди. 1. Область шеи; 2. область грудной клетки. Области живота: 3. эпигастральная область; 4. пупочная область; 5. гипогастральная область. Области верхних конечностей. 6. плечо; 7. рука; 8. локоть; 9. предплечье; 10. запястье; 11. подушечка большого пальца; 12. подмышечная впадина. Области нижних конечностей: 13. бедро; 14. колено; 15. голень; 16. лодыжка; 17. подъем и стопа.



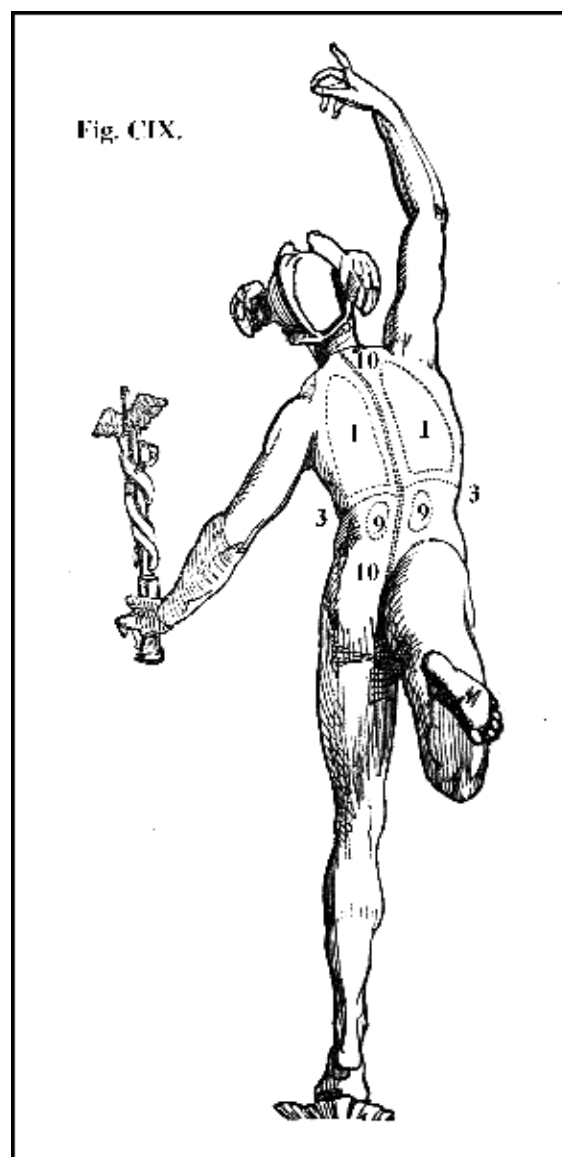
Вид частей тела сзади: 18. область до лопатки; 19. спина; 20. поясница; 21. бедра; 22. окорок; 23. икроножная часть ноги; 24. пятка и стопа.



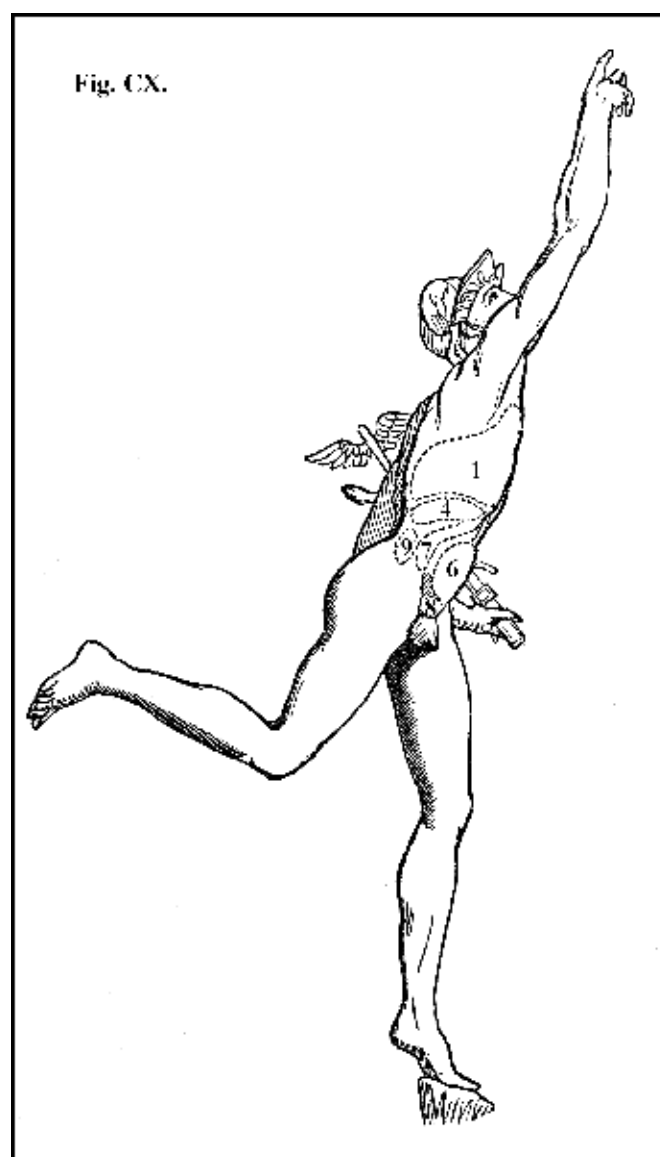
Боковой вид частей тела: 25. свод стопы.



Вид спереди на положение наиболее важных внутренних органов: 1. легкие, правые и левые; 2. сердце; 3. линия, обозначающая край диафрагмы; 4. печень; 5. желудок; 6. тонкий кишечник; 7. толстая кишка; 8. мочевой пузырь.



Вид сзади на положение наиболее важных внутренних органов: 9. почки, правая и левая; 10. ход спинного мозга.



Боковой обзор положения наиболее важных внутренних органов.

ГЛАВА VI.

КРОВИ.

Физические характеристики крови: цвет, текучесть, удельный вес, температура: количество—Процесс свертывания—Компоненты крови: пропорции—Компоненты организма, содержащиеся в крови—Жизненно важные свойства крови—Практическое применение.

211. Предположим, что человеческое тело устроено описанным выше образом и находится в полном осуществлении всех своих функций, целостность его различных структур поддерживается, а их должное действие возбуждается кровью. Из этого вещества образуется самая мягкая жидкость, как молоко, и самое твердое вещество, как плотная кость. Сердце, способное к неустанной работе, пока кровь соприкасается с его внутренней поверхностью, становится неподвижным вскоре после прекращения поступления этой жидкости; и менее чем через минуту после того, как она перестает поступать в должном количестве и надлежащего качества по сосудам мозга, глаз больше не способен видеть, ухо - слышать, а мозг - выполнять какие-либо интеллектуальные операции.

212. На данный момент, и какое-то время после того, как он выпустил из своего сосуда, появление крови представляет собой густой, вязкий, цепкий и жидкости; но это, по сути, сплошной, состоит из нескольких веществ, каждое из которых обладает своим собственным и своеобразные свойства, отношения и комбинации, которые нельзя рассматривать без захватывающие ощущение, что наше восхищение структуры животного кадр не должны быть ограничены механизм ее твердой части, но все достойны восхищения, из общего материала, из которого она состоит, ее самый нежный и сложный инструмент.

213. Красный цвет повсеместно ассоциируется с идеей крови; но краснота цвета не является существенной для крови. Есть много животных с настоящей, но без красной крови; и нет ни одного животного, у которого кровь была бы красной во всех частях его тела. Кровь насекомого прозрачна; кровь рептилии имеет желтоватый цвет; кровь рыбы, на большей части ее тела, бесцветна. Даже красная кровь человеческого тела не одинаково красна во всех его частях, поскольку существуют две различные системы кровеносных сосудов, отличающихся друг от друга тем, что по ним течет кровь разного цвета.

214. При состоянии здоровья удельный вес крови человека, содержащей 1000 воды, равен 1080; от этого стандарта он может варьироваться от 1120, максимального значения, до 1026, минимального.

215. Естественная температура крови человека составляет 98°. Исходя из этого, она может варьироваться от 104 °, максимального значения, до 86 °, минимального; эти изменения всегда являются следствием болезни.

216. Подсчитано, что жидкости, циркулирующие во взрослом мужчине, составляют около пятидесяти фунтов; из них двадцать восемь состоят из красной крови.

217. Поскольку кровь кажется жидкой и однородной во время течения в своем сосуде, то, когда ее массу собирают и оставляют в покое, она вскоре претерпевает весьма заметные изменения. Сначала на его поверхности образуется тонкая пленка; за этим следует превращение всей массы в мягкое желе: это желе разделяется на две части, жидкую и

твердую. Твердая часть снова разделяется на две части, на вещество желтовато-белого цвета, занимающее верхнюю поверхность, и на красную массу, всегда находящуюся под поверхностью.

218. Процесс, посредством которого компоненты крови таким образом самопроизвольно разъединяются и выделяются в отдельной форме, называется КОАГУЛЯЦИЕЙ; жидкая часть, отделенная в результате этого процесса, называется СЫВОРОТКОЙ; твердая часть - КОАГУЛЯТОМ или СГУСТКОМ; белое вещество, образующее верхнюю часть сгустка, - ФИБРИНОМ; и красная масса, образующая нижнюю его часть, - КРАСНЫМИ ЧАСТИЦАМИ.

219. Вероятно, процесс свертывания начинается в тот момент, когда кровь покидает свой живой сосуд. Через три с половиной минуты это становится видно глазу; через семь минут масса превращается в желе; через десять-двенадцать минут сыворотка отделяется от сгустка; примерно через двадцать сгусток разделяется на фибрин и красные частицы, когда коагуляция завершена; но иногда сгусток продолжает становиться все плотнее и плотнее в течение двадцати четырех часов.

220. Как только начинается свертывание и в течение всего времени, пока кровь сохраняет свое тепло, из нее выделяется водяной пар, называемый НЕПРИЯТНЫМ ЗАПАХОМ. Неприятный запах изо рта состоит из воды, содержащей в растворе небольшое количество животного и солевого раствора, которые сообщают ему сильный и специфический запах, проявляющийся при приближении к бойне и еще более проявляющийся на бойне людей, поле битвы.

221. В процессе коагуляции, как и в любом другом процессе превращения жидкости в твердое вещество, выделяется калорийность.

222. В процессе коагуляции также выделяется углекислота.

223. В процессе свертывания выделяются три различных вещества, основные составляющие крови, а именно сыворотка, фибрин и красные частицы.

224. Сыворотка, жидкая часть крови, при получении совершенно чистой, имеет светло-соломенный цвет с зеленоватым оттенком. Вкус у него соленый, а консистенция клейкая. Он состоит в основном из воды, содержащей в растворе животных и физиологический раствор. Животные вещества придают ему клейкую консистенцию, а физиологический раствор - специфический соленый вкус. Основным животным веществом, содержащимся в нем, является непосредственный элемент, называемый белком, который может быть отделен от воды, удерживающей его в растворе, с помощью нагревания и определенных химических агентов. При нагревании, когда температура достигает 160 °, жидкая сыворотка превращается в белое непрозрачное твердое вещество плотной консистенции. Установлено, что это белок, который также может быть отделен от водянистой части с помощью винного спирта, кислот, оксимуриата ртути и ряда других химических веществ. Количество белка, содержащегося в 1000 частях сыворотки, варьируется примерно от 78, максимального значения, до 58, минимального.

225. Если белок, полученный из сыворотки, подвергнуть давлению или разрезать на мелкие кусочки, из него вытекает водянистая жидкость, которая называется серозностью. В мясе, приготовленном к столу, сыворотка крови, содержащаяся в кровеносных сосудах, под действием тепла превращается в твердый белок, из которого при разрезании вытекает серозная масса в виде подливки.

226. Помимо белка, сыворотка содержит в растворе как жирные, так и маслянистые вещества в пропорции примерно одна часть каждого из них на 1000 частей сыворотки. Доля его физиологического раствора составляет около десяти на 1000 частей. По словам М. ле

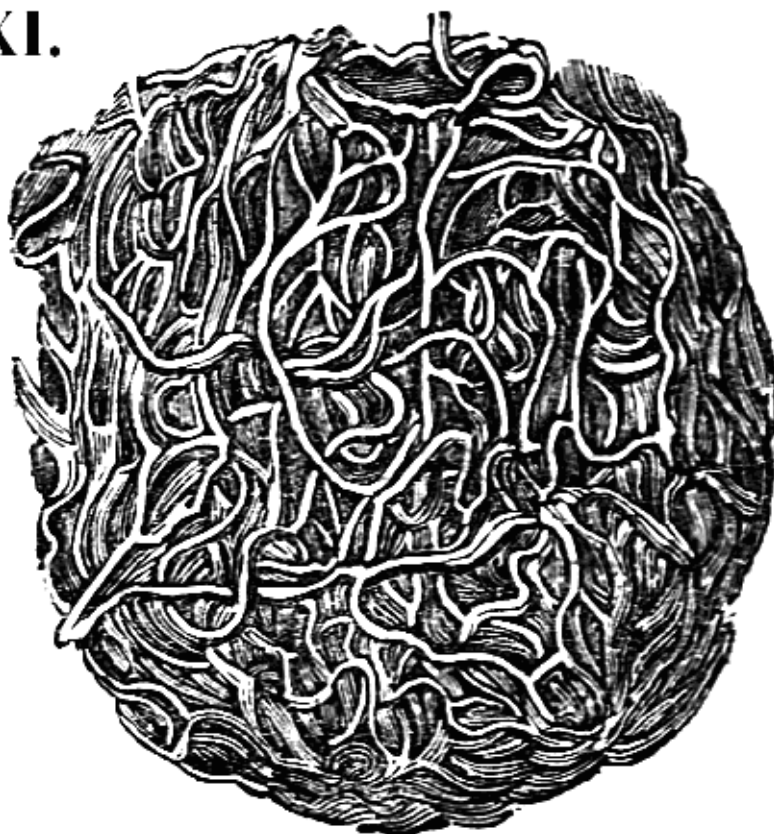
Кану, который провел самый последний химический анализ сыворотки, 1000 частей содержат, из

Вода	906·00
Белок	78·00
Животного происхождения, растворимый в воде и спирте	1·69
Белок в сочетании с содой	2·10
Кристаллизующихся жировых веществ	1·20
маслянистых веществ	1·00
Гидрохлорида соды и поташа	6·00
Субкарбоната и фосфата соды и сульфата поташа, фосфата извести, магнезии, и железа с субкарбонатом извести и магнезия	2·10 ·91
Потери	1·00

227. Все животные вещества и физиологический раствор, содержащиеся в удаляемой сыворотке, представляют собой воду, доля которой в 1000 частях варьируется от 853, максимальной, до 779, минимальной.

228. Вторая составляющая крови, фибрин, является наиболее существенной ее частью и неизменно присутствует, независимо от отсутствия других составляющих. Циркулируя в живом сосуде, фибрин является жидким и прозрачным; в процессе коагуляции он превращается в твердое и непрозрачное вещество желтовато-белого цвета, состоящее из волокнистых волокон, расположенных полосами, которые иногда образуют сплошную сеть (рис. СХI.). Эти волокна чрезвычайно эластичны. По своему общему виду и химическим связям они имеют близкое сходство с чистым мышечным волокном, то есть с мышечным волокном, лишенным окружающей его мембраны и окрашивающего вещества, и составляют основу мышц. Согласно М. ле Кану, доля фибрина варьируется от семи частей на 1000, максимальной, до одной части на 1000, минимальной, при этом среда в двадцати экспериментах составляла четыре части на 1000.

Fig. CXI.



Часть фибрина крови, демонстрирующая его волокнистую структуру и поперечно-полосатое или сетчатое расположение его волокон.

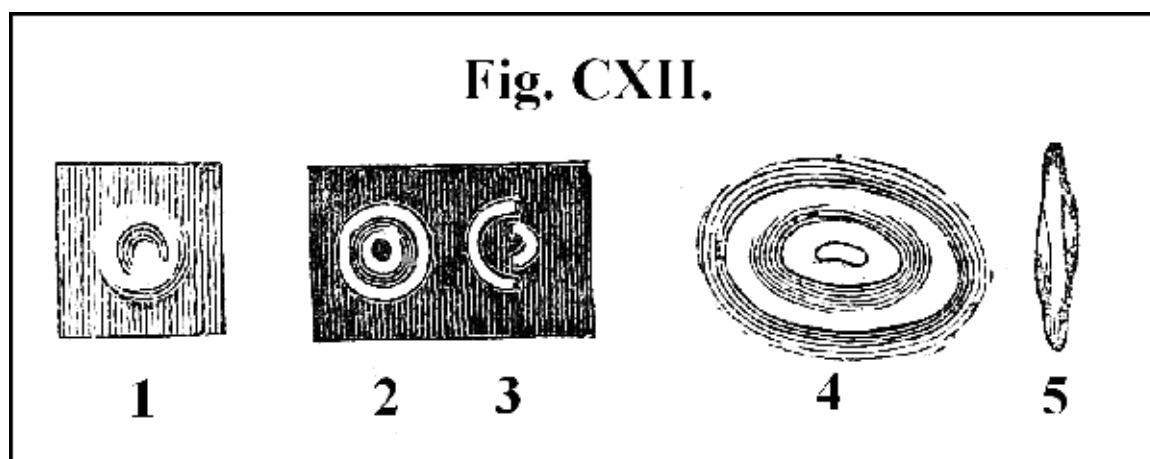
229. Третья составляющая крови, вещество, от которого зависит ее красный цвет, хотя, как было указано, полностью отсутствует у определенных классов животных и у всех животных в некоторых частях их тела, по-видимому, необходима, по крайней мере, для органических органов, когда они выполняют свои функции с высокой степенью совершенства. Так, у низшего класса позвоночных животных, рыбы, в то время как основная часть ее тела получает только бесцветную жидкость, ее органические органы, такие как сердце, жабры, печень, снабжаются красной кровью.

230. Красное вещество, где бы оно ни присутствовало, неизменно тяжелее фибрина, и, следовательно, в процессе свертывания оно постепенно оседает на нижнюю поверхность и всегда образует нижнюю часть сгустка. Его соотношение с другими составляющими колеблется очень заметно: максимальное значение составляет 148, минимальное - 68, а среднее - 108 в 1000 частях крови.

231. Все наблюдатели согласны с тем, что красное вещество крови состоит из мельчайших частиц, имеющих своеобразную и определенную структуру; но относительно природы этой структуры мнения значительно расходятся, что неудивительно, поскольку рассматриваемые частицы настолько мельчают, что их можно различить только под микроскопом, и поскольку из всех микроскопических объектов их, пожалуй, труднее всего исследовать, потому что, будучи мягкими и податливыми, их форма склонна меняться, и

потому что есть основания предполагать, что их вещество неоднородно по своей преломляющей способности.

232. Более ранние наблюдатели описывали красные частицы как имеющие шаровидную форму и соответственно называли их глобулами. Они предполагают, что каждая глобула состоит из центральной твердой частицы, окруженной прозрачным пузырьком. Недавно сэр Эверард Хоум и мистер Бауэр в этой стране, а также г-н Прево и Дюма на континенте возродили это мнение и описывают красную частицу как состоящую из центрального твердого белого тельца, заключенного во внешнюю оболочку красного цвета. Когда кровь наблюдают под микроскопом у живого животного, текущую в его сосудах, можно различить только два вещества, а именно прозрачную жидкость и красные тельца. М.М. Прево и Дюма утверждают, что эти два вещества являются единственными составными частями крови. Когда кровь сворачивается, они предполагают, что красная оболочка отделяется от центрального белого тельца; что эти белые тельца соединяются вместе; что агрегаты, образующиеся в результате этого сочетания, расположены в форме нитей, которые составляют фибрин, в то время как красное вещество в нижней части сгустка представляет собой не что иное, как распавшиеся оболочки центральной частицы. Но эта точка зрения не является общепринятой. Как правило, физиологи считают фибрин одним из компонентов, а красные частицы - другим компонентом крови. М-р Листер, который успешно работал над усовершенствованием микроскопа и который вместе со своим другом доктором Ходжкином очень тщательно исследовал своим усовершенствованным инструментом красные частицы, утверждает, что форма этих тел не является шаровидной, хотя они утверждают, что в тот момент, когда частицы удаляются из живых кровеносных сосудов, многие вещи способны придать им шаровидный вид; например, применение воды. С быстротой, за которой, несмотря на все предосторожности, глаз тщетно пытается уследить, частицы меняют свою реальную форму на шаровидную при добавлении наименьшего количества чистой воды; в то время как, если вода содержит раствор физиологического вещества, форма частиц изменяется незначительно. По мнению этих наблюдателей, красные частицы представляют собой сплюснутые лепешки с закругленными и очень слегка утолщенными краями (рис. CXII. 1). Толщина края придает обеим поверхностям вид небольшого углубления посередине (рис. CXII. 1), так что частицы очень похожи на монетку в пенни. Внешняя оболочка отсутствует. Круглая и приплюснутая лепешка прозрачна; если смотреть на нее отдельно, она почти, если не совсем, бесцветна (рис. CXII. 1); он приобретает красноватый оттенок только при соединении в значительные массы.

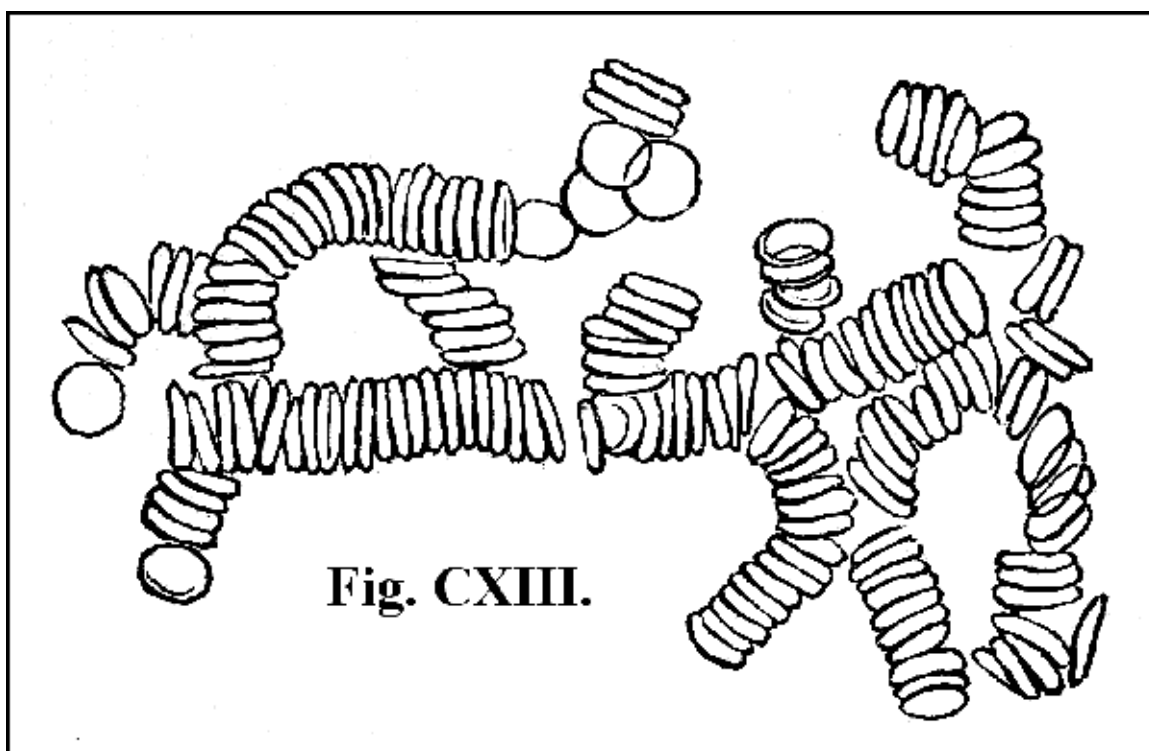


1. Частица человеческой крови, какой она кажется прозрачной и плавающей; 2. такая же сухая, видимая как непрозрачная, освещенная лейберкуном; 3. такая же, какой она кажется, когда половина лейберкуна затемнена; 4. частица плавающей лягушачьей крови; 5. такая же, видимая на его краю. Все вышеперечисленные объекты увеличены на 500 диаметров^[5]

233. Красная частица крови человека имеет круглую форму (рис. CXII. 1, 2, 3). Она круглая также у всех животных, принадлежащих к классу млекопитающих; но у трех низших классов позвоночных животных, птиц, рептилий и рыб, она эллиптическая (рис. CXII. 4, 5).

234. Величина красной частицы человеческой крови оценивается по-разному - от двухтысячной до шеститысячной доли дюйма в диаметре. Бауэр оценивает его в двухтысячные, Ходжкин и Листер - в трехтысячные, Кэтер - в четырехтысячные, Волластон - в пятитысячные, а Янг - в шеститысячную долю дюйма. Его величина одинаково велика у всех особей одного и того же вида, но чрезвычайно различается в разных классах. Эллиптические частицы крупнее круглых, но пропорционально тоньше; у рыб крупнее, чем у любого другого класса животных, и крупнее всего у конька.

235. Совершенные и цельные красные частицы указывают на склонность располагаться определенным образом. Они спонтанно объединяются в столбцы переменной длины (рис. CXIII.). Чтобы наблюдать эту тенденцию, небольшое количество крови в тот момент, когда ее берут из живого сосуда, следует поместить между двумя полосками стекла или покрыть небольшим количеством талька и поместить под микроскоп. При таком расположении частиц сначала происходит значительное перемешивание. Как только это движение стихает, частицы прилегают друг к другу своими широкими поверхностями и, таким образом, образуют груды или столбики значительной длины (рис. CXIII.). Колонны часто снова соединяются одна с другой, конец одной прикрепляется к боковой стороне другой, иногда образуя очень любопытные разветвления (рис. CXIII.). Аналогичным образом, эллиптические частицы накладываются друг на друга своими широкими поверхностями, но они не так точно подобраны, как круглые, одна частица частично перекрывает другую, так что они образуют менее правильные столбцы, чем круглые.



Столбчатое расположение, которое частицы крови человека принимают сразу после ее извлечения из сосуда.

236. Красные частицы, насколько известно, составляют особую форму животного вещества: красный цвет, по мнению одних, зависит от пропитки железом; по мнению других, от животного вещества студенистой природы.

237. Точное соотношение различных веществ, содержащихся в крови, согласно последнему анализу, проведенному М. ле Кану, выглядит следующим образом, а именно:

Вода	786·500
Белков	69·415
Фибрина	3·565
Красящих веществ	119·626
Кристаллизующихся жировых веществ	4·300
маслянистых веществ	2·270
Экстрактивных веществ, растворимых в спирте и воде	1·920
Белков в сочетании с содой	2·010
Хлоруретанов натрия и калия, щелочных фосфатов,	

сульфатов и субкарбонатов	7·304
субкарбонатов извести и магнезии,	
фосфаты извести,	
магнезии и железа, перекись	
железа	1·414
Потерь	2·586

	1000·

238. Из результатов этого анализа явствует, что все непосредственные начала, из которых состоят различные ткани, присутствуют в крови, а именно: белок, непосредственное начало, составляющее основу мембран; фибрин, непосредственное начало, составляющее основу мышц; жировое вещество, составляющее основу нервов и мозга; и различные солево-минеральные вещества, составляющие большую часть костей и входящие в большей или меньшей степени в состав любой жидкости и твердого вещества.

239. Кровь, которая содержит все ближайшие составляющие организма и которая, распределяя их по различным тканям и органам, поддерживает их целостность и жизнедеятельность, сама по себе является живой. Доказана жизнеспособность крови,—

240. i. Подвергаясь процессу смерти, который он совершает точно так же, как сердце или мозг, каждый раз, когда его извлекают из тела. Пока кровь течет по своему живому сосуду, она постоянно является жидкой. Ее текучесть зависит от силы взаимного отталкивания, оказываемого ее частицами друг на друга. Эта отталкивающая сила является жизненно важным даром, вероятно, происходящим от органических нервов, столь обильно распределенных по внутренней оболочке кровеносных сосудов. Когда это жизненно важное влияние прекращается, что происходит при удалении крови из сосуда, масса больше не способна оставаться жидкой; фибрин превращается в твердое вещество; красные частицы вместо того, чтобы отталкиваться, притягиваются друг к другу, образуя грубый агрегат на дне сгустка; таким образом, свертывание - это процесс отмирания; его начало указывает на уменьшение жизненной энергии крови; в процессе его развития эта энергия постоянно уменьшается; кровь отмирает; и когда оно завершено, кровь мертва.

241. Следовательно, в каждом состоянии системы, при котором жизненная энергия крови сверхъестественно увеличена, свертывание происходит пропорционально медленно; в каждом состоянии, при котором ее энергия уменьшена, свертывание происходит быстро. При обильном и многократном кровопускании жизненная энергия быстро истощается. Влияние кровопускания на свертываемость определяется экспериментами, проведенными специально для его выяснения. Кровь брали у лошади в четыре приема с интервалом примерно в полторы минуты между наполнением каждого стакана.

Минуты. Секунд.

В чашке № 1. свертывание началось в 11 10

"	2. ""	10	5
"	3. ""	9	55
"	4. ""	3	10

242. Подобным образом три чашки были наполнены кровью овцы с интервалом в полминуты.

Минуты. Секунд.			
В чашке № 1. свертывание началось через	2	10	
" 2. ""	1	45	
" 3. ""	0	55	

Тот же результат был получен при исследовании крови, взятой у человека. Из руки женщины, страдающей лихорадкой, было взято полтора фунта крови, часть которой, попавшая в чайную чашку при первом излиянии, оставалась жидкой в течение семи минут; аналогичное количество, взятое непосредственно перед перевязыванием руки, свертывалось за три минуты тридцать секунд. Эти эксперименты демонстрируют, что свертывание происходит быстро или медленно по мере того, как жизненная энергия крови истощается, или что время, необходимое для умирания, пропорционально степени жизненности крови.

243. Этот результат можно отнести к принципу, который, как уже было показано, характерен для живой субстанции, а именно к способности сопротивляться в определенном диапазоне обычному воздействию физических агентов. Действие этой способности прекрасно проиллюстрировано в серии экспериментов, проведенных мистером Хантером над яйцеклеткой и кровью. Этот физиолог подвергал живое, то есть свежее яйцо воздействию температуры 17-15 градусов по Фаренгейту; на его замораживание ушло полчаса. Затем яйцо разморозили и подвергли воздействию 10-градусного мороза, а именно 25-го градуса по Фаренгейту; теперь оно было заморожено в течение четверти часа. Живое яйцо и то, которое было убито в результате первого замораживания, а затем размораживания, были соединены в морозильную смесь при температуре 15 °: мертвое яйцо было заморожено на двадцать пять минут раньше, чем живое. Неизменная жизнеспособность свежего яйца позволила ему выдерживать низкую температуру в течение двадцати пяти минут; когда жизнеспособность замороженного яйца была разрушена, оно сразу же поддавалось воздействию физического агента. При проведении аналогичных экспериментов с кровью результат оказался тем же самым. Кровь, немедленно взятая из живого сосуда, и кровь, предварительно замороженная, а затем размороженная, подвергнутая воздействию замораживающей смеси, требовали гораздо меньшего периода времени и гораздо меньшей степени холода для замораживания последней, чем первой.

244. ii. Жизнеспособность крови подтверждается изменениями, которым она подвергается, становясь составной частью организованной ткани. Кровь разносит по нескольким тканям компоненты, из которых они состоят; каждая ткань выбирает из массы крови свои собственные компоненты и преобразует их в свое собственное вещество, при таком преобразовании, поскольку кровь всегда поступает в ткань в жидкой форме, кровь обязательно должна перейти из жидкой в твердую. В сосудах жизненный запас крови поддерживает ее постоянную текучесть; в структурах та же сила делает ее твердой. Одно и

то же вещество в одном и том же теле, в одной части всегда жидкое, в другой всегда твердое; жидкость каждое мгновение переходит в твердое, а твердое - в текучее, без смешения и помех. Ничего подобного этому никогда не наблюдалось в неорганической материи, в физическом механизме; это свойственно организованному телу и отличительно от механизма жизни. Иногда в физическом механизме мы можем воспринимать механические устройства и отчетливо прослеживать их от начала до конца: в жизненном механизме, даже когда мы можем различить механические устройства, мы редко можем проследить их дальше одного-двух шагов и никогда от начала до конца; но мы знаем, что устройство и адаптация должны быть в том, что выходит за пределы нашего восприятия, не меньше, чем в том, что остается внутри, и нам вряд ли следует подвергать сомнению существование настроек, потому что они ускользают от нашего восприятия, хотя, вероятно, сама причина, по которой они это делают, заключается в том, что их тонкость и совершенство неизмеримо превосходят любые, с которыми мы сталкиваемся. познакомил нас.

245. iii. Жизнеспособность крови доказывается процессом организации. Мы можем проследить лишь несколько этапов этого процесса, но их достаточно, чтобы установить суть вопроса. Кровь, вытекающая из живых сосудов в вещество или на поверхность живых органов, затвердевает, не теряя жизненной силы. Если исследовать сгусток крови через некоторое время после того, как он таким образом затвердел, то обнаруживается, что он изобилует кровеносными сосудами. Некоторые из этих сосудов, очевидно, произошли от окружающих живых частей. Мельчайшие сосуды этих частей, как можно отчетливо проследить, удлиняются и уходят в сгусток. Таким образом, сгусток обрастает собственными кровеносными сосудами. Постепенно внутри него устанавливается полноценная циркуляция. Кровеносные сосуды тромба воздействуют на поступающую к ним кровь точно так же, как сосуды любой другой части тела воздействуют на их кровь, то есть преобразуют ее в животную материю, разработка которой входит в их обязанности. Таким образом, сгусток крови превращается в составную часть организма и приобретает способность выполнять свои собственные специфические и соответствующие функции в экономике.

246. Но в то время как в этом процессе некоторые сосуды тромба могут быть отчетливо прослежены от окружающих живых частей, другие, по-видимому, не имеют связи с этими частями, во всяком случае, такой связи проследить невозможно. Некоторые физиологи предполагают, что эти сосуды, происхождение которых не может быть обнаружено вне тромба, образуются внутри него. В живом яйце во время инкубации наблюдаются спонтанно возникающие определенные движения или действия, которые заканчиваются развитием цыпленка. Предполагается, что аналогичные движения, возникающие внутри тромба, заканчиваются развитием кровеносных сосудов. Согласно этой точке зрения, в тромбе и в живой части, с которой он соприкасается, происходит одновременное действие; каждая из них выпускает сосуды, которые удлиняются, сближаются, соединяются и таким образом устанавливают прямую жизненно важную связь. Является ли этот взгляд на процесс организации правильным или нет, не влияет на настоящий аргумент. Несомненно, что сгусток крови, окруженный живыми частями, становится организованным; несомненно, что никакая мертвая субстанция, окруженная живыми частями, не становится организованной; отсюда следует, что кровь обладает жизнью.

247. Здоровье и жизнь зависят от количества, качества и распределения крови. Главным источником, из которого получается сама кровь, является хилус: следовательно, слишком много или слишком мало пищи, или слишком большая или слишком слабая активность органов, которые ее переваривают, могут привести к неестественному избытку или

дефициту крови; или, хотя количество образующегося питания не является ни избытком, ни недостатком, части крови, которые должны быть удалены, могут быть сохранены, или части, которые должны быть сохранены, могут быть удалены, и, следовательно, фактическое количество в системе может быть избыточным или недостаточным.

248. Относительная пропорция каждого компонента крови может варьироваться; и, конечно, в той степени, в какой нарушается здоровая пропорция, качество массы должно претерпевать соответствующее ухудшение. Водянистая часть иногда настолько недостаточна, что масса явно загущена; в то время как в других случаях жидкость настолько преобладает над твердыми компонентами, что кровь становится жидкой и водянистой. Белка, количество которого значительно варьируется даже в здоровом состоянии, при болезни иногда в два раза больше, а в других случаях составляет менее половины своей естественной пропорции. В некоторых случаях фибрин преобладает настолько, что коагулум, образованный кровью, является чрезвычайно связным, твердым и плотным; в других случаях количество фибрина настолько мало, что коагуляция несовершенна, образуя только мягкий, рыхлый и нежный коагулум, и в крайних случаях кровь остается полностью жидкой. Когда жизненная энергия системы велика, красных частиц предостаточно; когда она подавлена, их становится недостаточно. В первом случае они ярко-красного цвета; во втором - темного, фиолетового или даже черного. Когда снижение жизненной энергии является крайним, сила взаимного отталкивания, оказываемая частицами, по-видимому, настолько разрушена, что допускает их частичное прилипание друг к другу в определенных органах; в то время как в других случаях они кажутся фактически дезорганизованными, и их структуры настолько разрушены, что они ускользают из кровообращения, как если бы были растворены в сыворотке крови, через крошечные сосуды, предназначенные только для оттока водянистой части крови. Предполагается, что это пугающее изменение имеет тесную связь с уменьшением доли солевых компонентов. Вне тела, как было показано, красные частицы мгновенно меняют свою форму и быстро растворяются при контакте с чистой водой; в то время как они практически не изменяют форму, если вода содержит физиологические вещества в растворе. Казалось бы, одно из применений солевых компонентов крови заключается в том, чтобы полностью сохранить форму и строение красных частиц. Несомненно, что любое изменение пропорции компонентов физиологического раствора оказывает сильнейшее воздействие на состояние красных частиц. Не менее очевидно, что изменения действительно происходят в соотношении солевых компонентов. В состоянии здоровья вкус крови отчетливо соленый, что зависит главным образом от количества соляной кислоты, содержащейся в ней. При некоторых тяжелых и злокачественных заболеваниях, таких, например, как злокачественные формы лихорадки, и особенно та ее форма, которая называется чумной холерой, этот соленый привкус едва ощутим, если вообще ощущается; и установлено, что в таких случаях доля солевого вещества заметно уменьшается.

249. Качество крови может быть также существенно изменено нарушением баланса определенных органических функций: пищеварения, всасывания, кровообращения, дыхания, необходимых для образования крови и питания тканей. Всасывание, питание, секреция, циркуляция делают кровь нечистой, либо непосредственно сообщая ей вредные ингредиенты, либо позволяя вредным веществам накапливаться в ней, либо разрушая относительную пропорцию ее составляющих. Специально предусмотрены органы, основная функция которых заключается в отделении и удалении из крови этих вредных веществ. Органы этого класса называются очищающими, а процесс, который они осуществляют, называется очищением. Легкие, печень, почки - это очищающие органы, и, по крайней мере, одним из результатов выполняемых ими функций является очищение крови. Если легкие не в состоянии выводить углерод, печеночная желчь, почечная моча, углерод, желчь, моча или,

по крайней мере, компоненты, из которых состоят эти вещества, должны накапливаться в крови, загрязнять ее и делать неспособной должным образом питать и стимулировать органы.

250. Но хотя кровь хороша по качеству и справедлива по количеству, здоровье и жизнь все равно должны зависеть от ее правильного распределения. Оно может быть отправлено в систему слишком быстро или слишком медленно. Оно может быть распределено по разным частям системы неравномерно; слишком много может быть направлено в один орган и слишком мало - в другой: следовательно, в то время как последний ослабевает, первый может быть угнетен, подавлен или стимулирован к насильственным и разрушительным действиям. В любом случае здоровье нарушается, а жизнь подвергается опасности.

251. О способе и степени, в которой пища, воздух, влажность, температура, насыщение, воздержание, физические упражнения, лень влияют на количество, качество и распределение крови; о способе, в котором состояние крови изменяет действия как органических, так и животных органов; о причине, по которой здоровье и болезни полностью зависят от этих состояний и действий, может быть сформировано ясное и справедливое представление, когда будут описаны несколько функций и понято точное назначение каждой.

ГЛАВА VII.

Из ОБРАЩЕНИЯ.

Сосуды, связанные с сердцем: камеры сердца—Положение сердца—Легочный круг: системный круг—Структура сердца, артерии и вены—Последствия открытия кровообращения для первооткрывателя—Действие сердца: звуки, вызываемые его различными движениями—Сокращение: дилатация—Расположение и действие клапанов—Силы, которые перемещают кровь—Сила сердца—Действие артериальных трубок: пульс: действие капилляров: действие вен—Самодвижущаяся сила крови-Жизненный ресурс капилляров: функции —Практическое применение.

252. Кровь, необходимая для питания тканей и стимуляции органов, должна находиться в движении, чтобы поступать к ним. Устройство предусмотрено частично с целью создания движущей силы для приведения крови в движение, а частично с целью подачи крови в движении к различным частям тела.

253. Сердце - это движущий орган; крупные сосуды, непосредственно связанные с ним, являются передающими органами (рис. CXIV. 1, 2). Сердце разделено на две группы камер (рис. CXIV. 3, 4, 10, 11), одна предназначена для приема крови из разных частей тела (рис. CXIV. 3, 10); другой для передачи импульса, который поддерживает движение крови (рис. CXIV. 4, 11). Камера, в которую поступает кровь, называется ушной раковиной (рис. CXIV. 3, 10) и соединена с сосудом, называемым веной (рис. CXIV. 1, 2, 9); то, что передает импульс крови, называется желудочком (рис. CXIV. 4, 11) и соединен с сосудом, называемым артерией (рис. CXIV. 7, 12). Вена доставляет кровь к ушной раковине; ушная раковина передает ее в желудочек; желудочек выталкивает ее в артерию; артерия, выводя ее из желудочка, в конечном итоге отправляет ее снова в вену, вена возвращает ее в ушную раковину, ушная раковина - в желудочек, желудочек - в артерию, и, таким образом, кровь постоянно движется по кругу; отсюда название процесса - циркуляция крови.

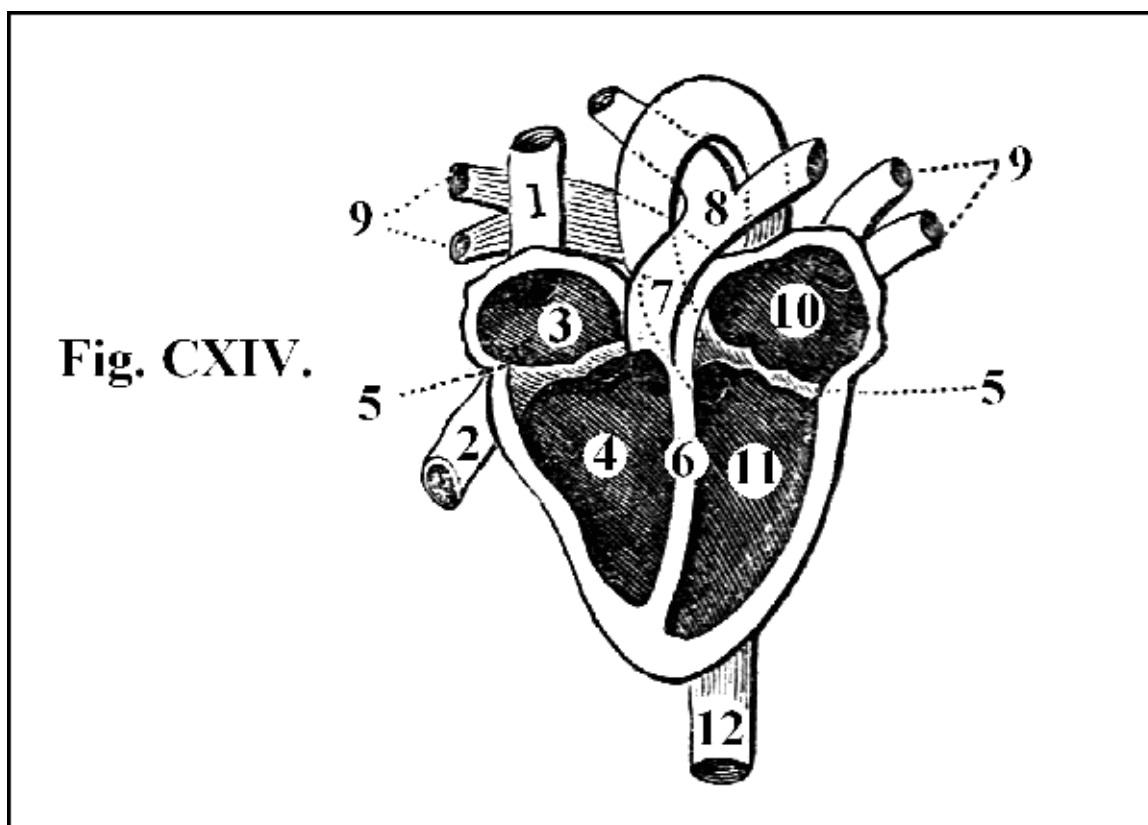


Fig. CXIV.

Вид сердца с обнаженными несколькими его камерами и крупными сосудами в соединении с ними. 1. Верхняя полая вена; 2. нижняя полая вена; 3. камера, называемая правым предсердием; 4. камера, называемая правым желудочком; 5. линия, отмечающая проход между двумя камерами и точки прикрепления одного края клапана; 6. перегородка между двумя желудочками; 7. легочная артерия, отходящая от правого желудочка и разделяющаяся на 8, на правую и левую, для соответствующих легких; 9. четыре легочные вены, по которым кровь из легких поступает в 10, левое предсердие; 11. левая легочная артерия. желудочек; 12. аорта, отходящая от левого желудочка и проходящая за сердцем для распределения крови по своим отделам и подразделениям во все части тела.

254. Питая ткани и стимулируя органы, кровь расходуется со своими питательными и стимулирующими компонентами и получает взамен некоторые ингредиенты, которые больше не могут быть с пользой использованы в экономике, и другие, которые положительно вредны. Устанавливается аппарат для его обновления и очищения; этот орган называется легким (рис. 1, 5), и к этому органу аналогичным образом должна подаваться кровь. Таким образом, кровь движется по двойному кругу: один - от сердца к телу и от тела обратно к сердцу, называемый системным кругом; другой - от сердца к легким и от легкого обратно к сердцу, называемый легочным кругом. Следовательно, в человеческом теле сердце двойное, состоящее из двух соответствующих частей, совершенно одинаковых по названию, природе и назначению; одна отвечает за большее, или системное, а другая - за меньшее, или легочное кровообращение (рис. CXIV.).

255. Эти две части сердца полностью разделены (рис. CXIV. 6), образованные прочной мышечной перегородкой, которая предотвращает любое сообщение между ними, кроме как через сосуды.

256. Сердце расположено между двумя легкими (рис. 2, 5), в нижней и передней части грудной клетки, почти в центре, но немного наклонено в левую сторону. Его положение наклонное (рис. LIX. 2, 5). Его основание направлено вверх, назад и вправо (рис. LIX. 2); его вершина направлена вниз, вперед и влево, напротив промежутка между хрящами пятого и шестого ребер (рис. LIX. 2). Он заключен в мешок, называемый перикардом (рис. CXV.), который состоит из серозной оболочки. Перикард значительно больше сердца, что обеспечивает большое пространство для работы органа (рис. CXV.). Одна часть перикарда образует мешок вокруг сердца (рис. CXV.); другая часть отражается на сердце, образуя его внешнюю оболочку (рис. CXV.), и продолжается на значительном расстоянии от крупных сосудов, которые идут к сердцу и от него таким образом, что этот мешок, как и все серозные оболочки, представляет собой закрытый мешок. Как та часть перикарда, которая отражается на сердце, так и та, которая образует внутреннюю поверхность сумки вокруг него, увлажнены при жизни серозной жидкостью, которая после смерти конденсируется в небольшое количество прозрачной воды. Та часть перикарда, которая опирается на диафрагму (рис. LXX. 1) настолько прочно прикреплен к нему, что его невозможно отделить без разрыва, и благодаря этому прикреплению вместе с крупными сосудами у его основания сердце прочно удерживается в своем положении, хотя при различных движениях тела оно способно в незначительной степени отклоняться от точного положения, описанного здесь.

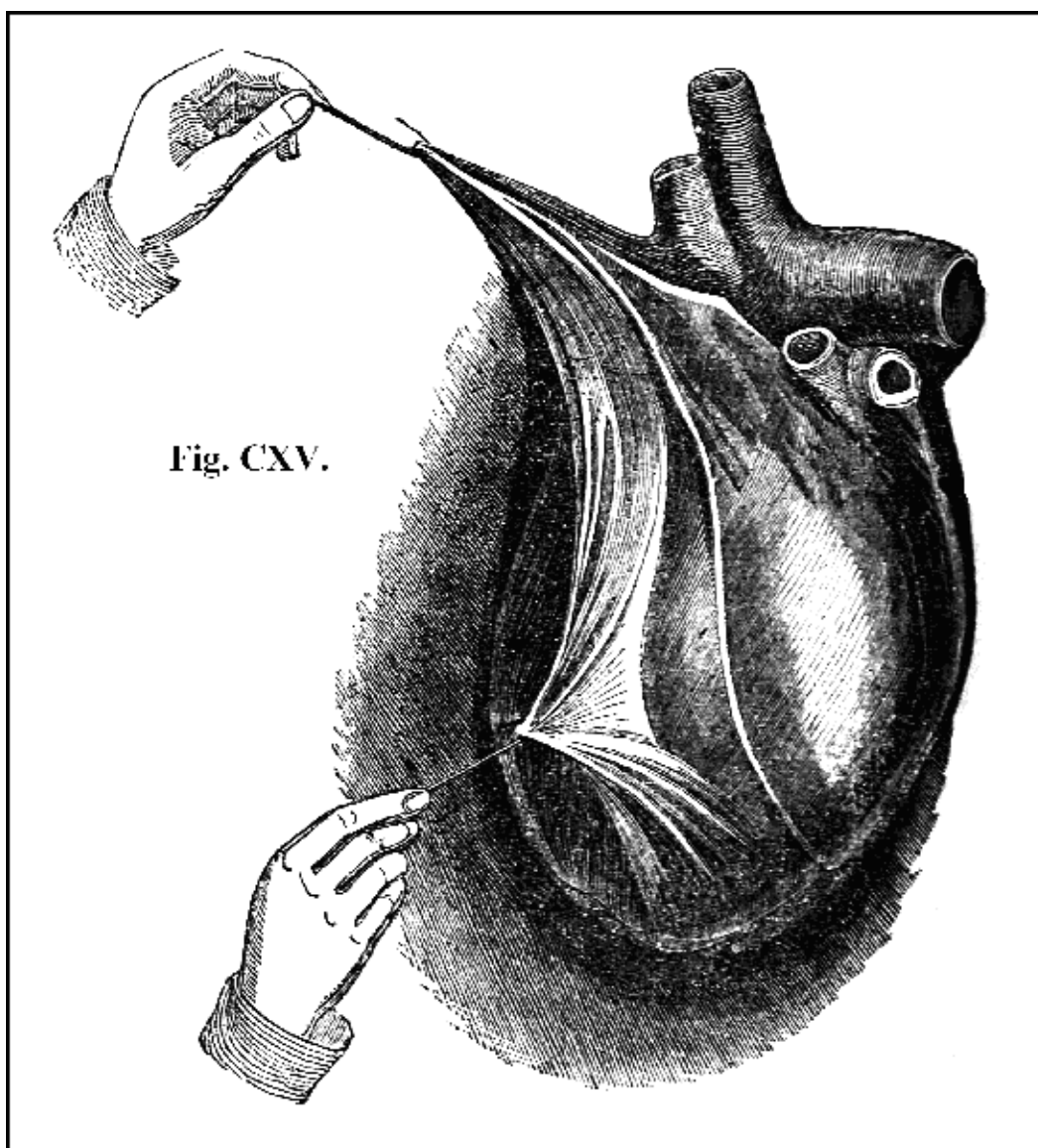


Fig. CXV.

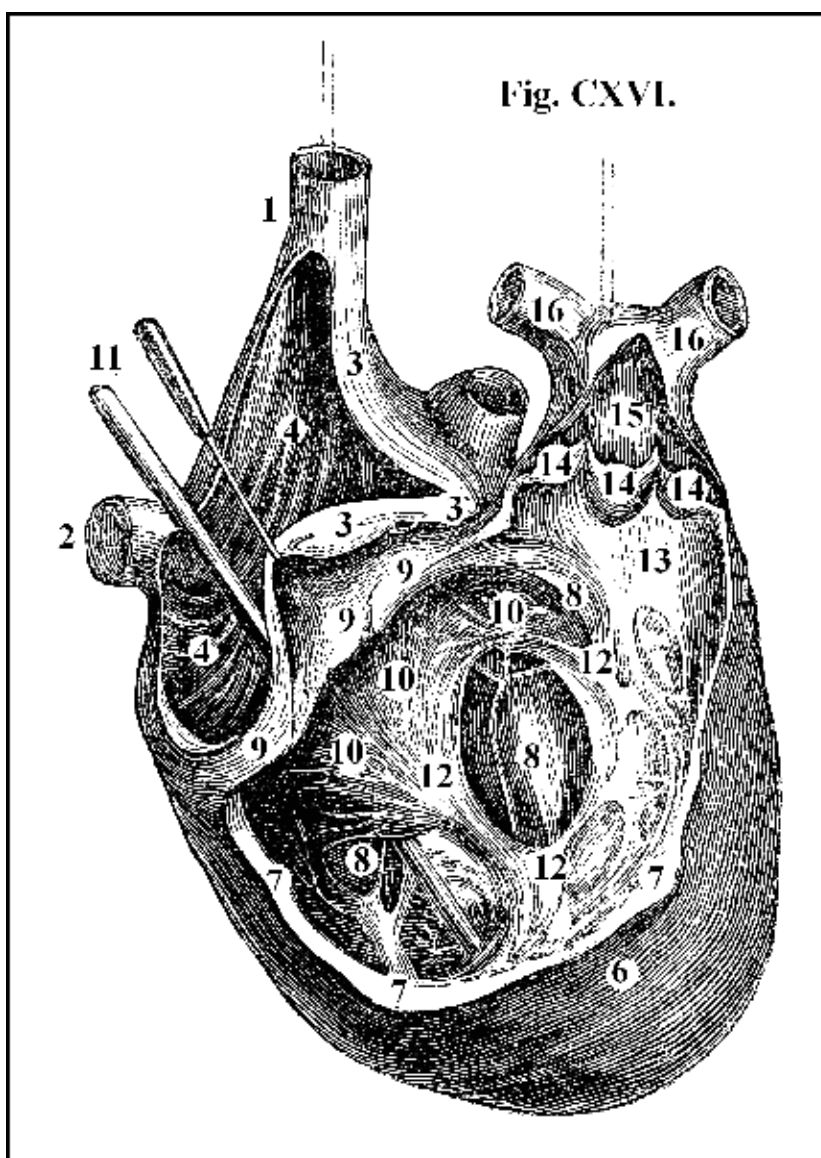
Вид сердца, окруженного перикардом, передняя часть которого разрезана и отражена назад.

257. Когда внутренняя часть сердца вскрывается, становятся видны четыре камеры (рис. CXIV. 3, 4, 10, 11), по два на каждый круг. Те, что принадлежат легочному кругу, находятся справа (рис. CXIV. 3, 4), те, что расположены в системной области на левой стороне тела (рис. CXIV. 10, 11); следовательно, термины "правая" и "левая" применяются к этим соответствующим частям сердца.

258. Вен, по которым кровь поступает в правые или легочные камеры, две, одна из которых доставляет ее из верхней, а другая - из нижних частей тела: первая называется верхней, а вторая - нижней полой веной (рис. CXIV. 1, 2). Оба вливают свою кровь в первую камеру, называемую правым предсердием (рис. CXIV. 3); из правого предсердия кровь поступает во вторую камеру, называемую правым желудочком (рис. CXIV. 4): из которого берет начало артерия, несущая кровь от сердца к легким, легочная артерия (рис. CXIV. 7). Это легочный круг. Из легкого кровь возвращается к сердцу по четырем венам, называемым легочными венами (рис. CXIV. 9), которые вливают кровь в третью камеру сердца, левое предсердие (рис. CXIV. 10). Из левого предсердия она переходит в четвертую камеру, левый желудочек (рис. CXIV. 11), из которого берет начало артерия, разносящая кровь по системе, называемая

аортой (рис. CXIV. 12 и CXVII. 11). Это системный круг. В системе мелкие ветви аорты соединяются с мелкими ветвями, образующими полую вену, которые возвращают кровь в правое предсердие сердца, и таким образом двойной круг замыкается.

259. Две камеры, называемые ушными раковинами, занимают основание сердца (рис. CXIV. 3, 10). Правое предсердие расположено в основании правого желудочка (рис. CXIV. 3 и CXVI. 4). Она частично перепончатая, частично мышечная. В ее верхней и задней части находится отверстие верхней поллой вены (рис. CXVI. 1), который возвращает кровь к сердцу от головы, шеи и всех верхних частей тела. В его нижней части находится отверстие нижней поллой вены (рис. CXVI. 2), который возвращает кровь из всех нижних частей тела.



Вид сердца с прилегающими к нему магистральными сосудами с правой стороны, при этом различные камеры открыты и показано его строение. 1. В верхней поллой вены; 2. нижней поллой вены; 3. срезать края правой ушной раковины свернул в сторону, чтобы показать, 4. полость правого предсердия, в котором два venae cavae польется кровь возвращается от всех частях тела; 5. крючок приостановлении отраженная часть стенки предсердия; 6. правый желудочек; 7. обрезной кромкой стенки желудочка,

часть из которых была удалена, чтобы показать, 8. полость желудочка; 9. положение отверстия между предсердием и желудочком называется Отверстие ушной желудочка; 10. клапан, расположенный между предсердием и желудочком, одной окраины быть прочно прикреплены к аурикуло-желудочкового отверстия во всей ее протяженности, остальные лежали свободно в полость желудочка; 11. зонд прошел из предсердия в желудочек под клапана, показывающий курс кровь из бывшей комнаты до последних; 12. в *columnæ carneæ* прикреплены одним концом к стенкам желудочка, остальные конечности, оканчивающиеся на сухожильной нити, прикрепленной к свободе кромки клапана; 13. проход в легочной артерии; 14. три полулунные клапаны размещены в начале 15. легочная артерия; 16. две большие ветви, на которые делится ствол легочной артерии, по одной ветви, идущей к каждому легкому.

260. Ушная раковина сообщается с соответствующим желудочком с помощью большого отверстия, называемого ушным отверстием желудочка (рис. CXIV. 5 и CXVI. 9). По всему периметру отверстия расположена тонкая, но прочная мембрана (рис. CXVI. 10), один край которого прочно прикреплен к стенке желудочка (рис. CXIV. 5 и CXVI. 9), в то время как другой свободен (рис. CXVI. 10). Эта мембрана получила название и, как будет сразу видно, выполняет функции клапана.

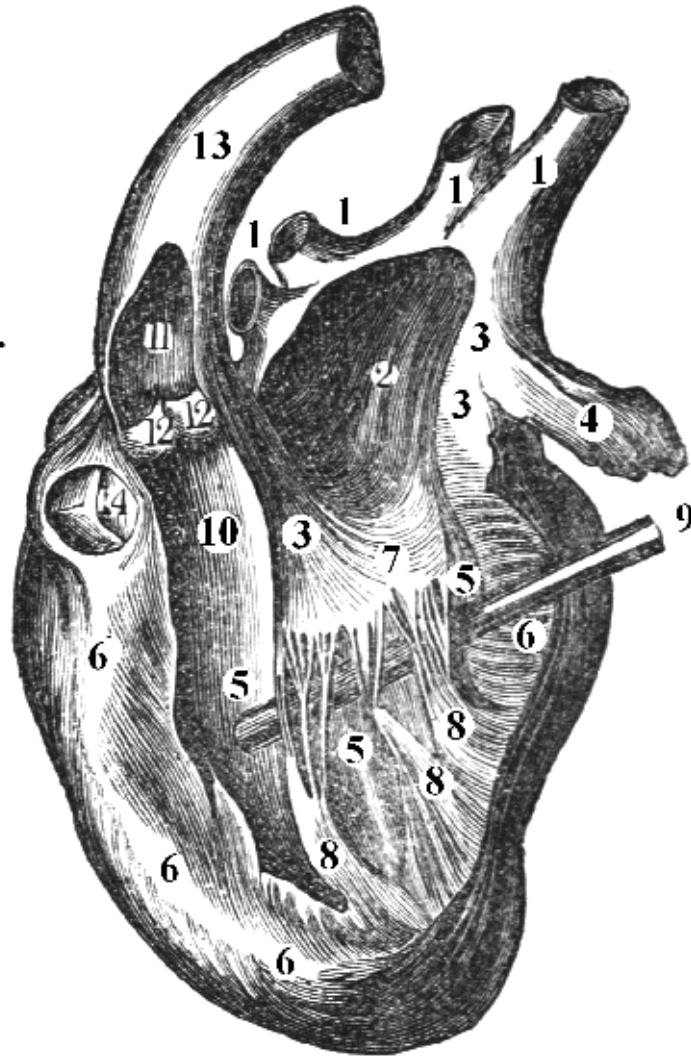
261. Желудочек намного толще и пропорционально прочнее ушной раковины (рис. CXVI. 3, 6). Он почти полностью состоит из мышечного волокна. Почти по всей его внутренней поверхности расположены неровные массы мышечных волокон, многие из которых выступают из стенки желудочка в виде столбиков (рис. CXVI. 12); поэтому их называют мясистыми столбиками (*columnæ carneæ*). Некоторые из этих мясистых столбиков прикреплены одним концом к стенке желудочка, в то время как другой конец заканчивается сухожильными нитями, которые прикреплены к мембране, образующей клапан (рис. CXVI. 12).

262. Из верхней и правой части этой камеры выходит легочная артерия (рис. CXVI. 15); на входе в который размещены три мембраны серповидной или полулунной формы, называемые полулунными клапанами (рис. CXVI. 14).

263. Строение левой стороны сердца совершенно аналогично строению правой. Его ушная раковина, как и на левой стороне, расположена у основания желудочка (рис. CXIV. 10 и CXVII. 2), и, как и он, также тонкий, состоящий в основном из мембраны. В его верхней и задней части (рис. CXIV. 9 и CXVII. 1) - отверстия четырех легочных вен, двух из правого и двух из левого легкого.

264. В месте прохождения сообщения между левым предсердием и желудочком расположен клапан, аналогичный тому, что находится с правой стороны (рис. CXVII. 7).

Fig. CXVII.



Вид сердца с прилегающими к нему магистральными сосудами с левой стороны, его камеры открыты, как показано на предыдущем рисунке. 1. Четыре легочные вены, открывающиеся в, 2. полость левого предсердия; 3. срезанный край стенки предсердия; 4. отросток предсердия; 5. полость левого желудочка; 6. срезанный край стенки желудочка, большая часть стенки удалена, чтобы показать внутреннюю часть камеры; 7. клапан, расположенный между предсердием и желудочком; 8. столбчатая карнеа, заканчивающаяся сухожильными нитями, прикрепленными к свободному краю клапана; 9. зонд, проведенный под клапаном. клапан и его сухожильные нити, поднимающие их от стенки желудочка подобно обратному току крови; 10. проход к 11. аорта; 12. два полулунных клапана, расположенных в устье аорты, третий был отрезан; 13. дуга аорты; 14. видны три полулунных клапана в начале легочной артерии в действии, полностью закрывающие устье сосуда.

265. Стенки левого желудочка снова почти такие же толстые, как у правого, а его мясистые столбики намного больше и прочнее. Из верхней и задней части этой четвертой камеры (рис. CXVII. 11) берет начало большая системная артерия, аорта, вокруг устья которой

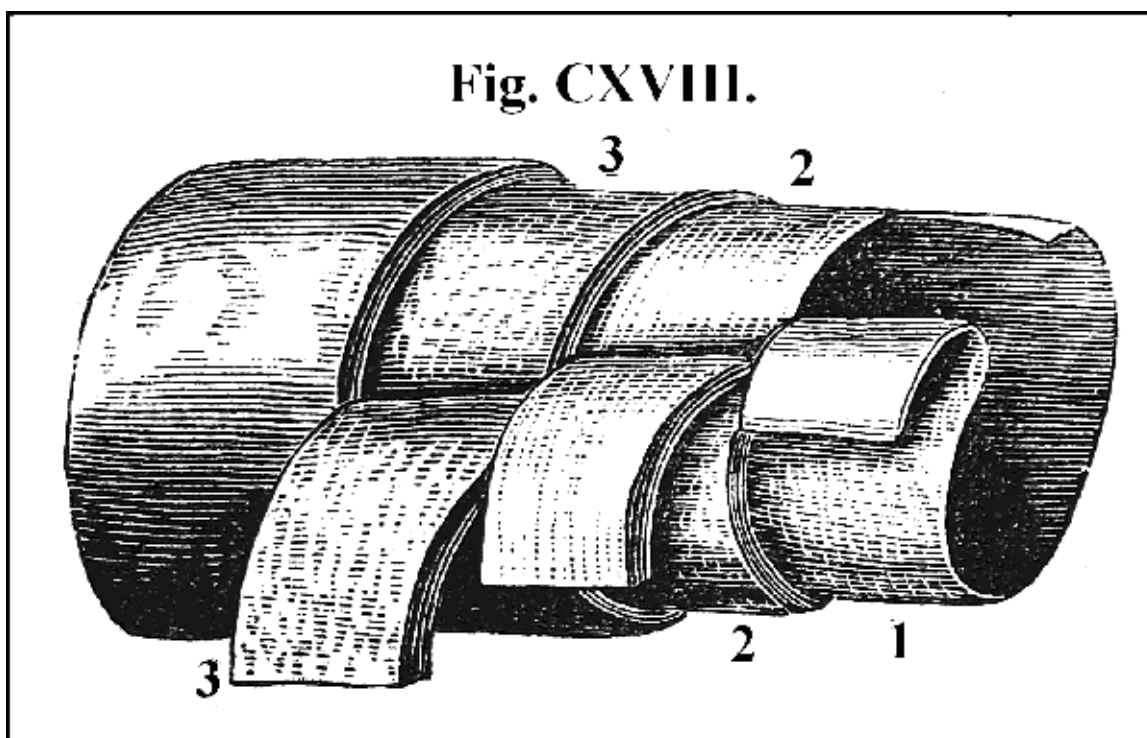
расположены три полулунных клапана (рис. CXVII. 12), аналогичные таковым в устье легочной артерии.

266. Перегородка, которая отделяет два набора камер друг от друга (рис. CXIV. 6) полностью состоит из мышечных волокон и называется перегородкой сердца.

267. Внешняя поверхность сердца покрыта тонкой, но прочной мембраной, продолжающейся над ней от перикарда. Между этим перепончатым покровом и его мясистым веществом находится некоторое количество жира, даже когда тело максимально исхудало. Непосредственно под этим жиром находятся мясистые волокна, составляющие основную массу органа. Эти волокна расположены своеобразным образом. Такое расположение не заметно, когда сердцевину исследуют в ее естественном состоянии, но после того, как она была подвергнута длительному кипячению, которое, помимо отделения посторонних веществ от волокон, затвердевает и разрыхляется без их смещения, становится очевидным, каким образом они расположены. Как раз в том месте, где мышечные волокна, образующие перегородку ушных раковин, соприкасаются с мышечными волокнами, образующими перегородку желудочков, и параллельно истоку аорты, сердце не мышечное, а сухожильное. Было показано, что вещество, называемое сухожилием, часто используется в организме для обеспечения происхождения или прикрепления к мышечным волокнам, выполняя, по сути, обычную функцию кости, и заменяя ее в ситуациях, когда кость была бы неудобна. Из только что указанного сухожильного вещества происходит большинство волокон, составляющих мышечные стенки сердца. От этой точки волокна расходятся в разных направлениях: те, которые образуют стенку предсердий, поднимаются вверх; те, которые образуют стенку желудочков, направляются косо вниз, и расположение всего этого таково, что общее сокращение волокон обязательно должно привести все части сердца к этой центральной сухожильной точке. Цель и результат такого устройства проявятся немедленно.

268. Внутренняя поверхность камер сердца на всем его протяжении выстлана тонкой прозрачной серозной оболочкой, которая делает его гладким и влажным; и, подобно всем другим органам, выполняющим важные функции, оно в изобилии снабжено кровеносными сосудами и нервами.

269. Таково строение органа, по которому движется кровь. Артерия, трубка, которая выводит его из сердца, представляет собой сосуд, состоящий из трех различных слоев мембраны, наложенных один на другой и тесно соединенных тонкой клетчатой тканью. Эти слои называются туниками или пальто. Внешний слой (рис. CXVIII. 3), который также называют клетчатым, состоит из мельчайших беловатых волокон, которые плотны и жестки и тесно переплетены друг с другом во всех направлениях. Они образуют мембрану большой прочности, эластичность которой, особенно в продольном направлении, такова, что в дополнение к другим своим названиям она получила название эластичной оболочки.



Часть артерии, показывающая несколько слоев, из которых она состоит, отделенных друг от друга. 1. Внутренняя или серозная оболочка; 2. средняя или волокнистая оболочка; 3. наружная или ячеистая оболочка.

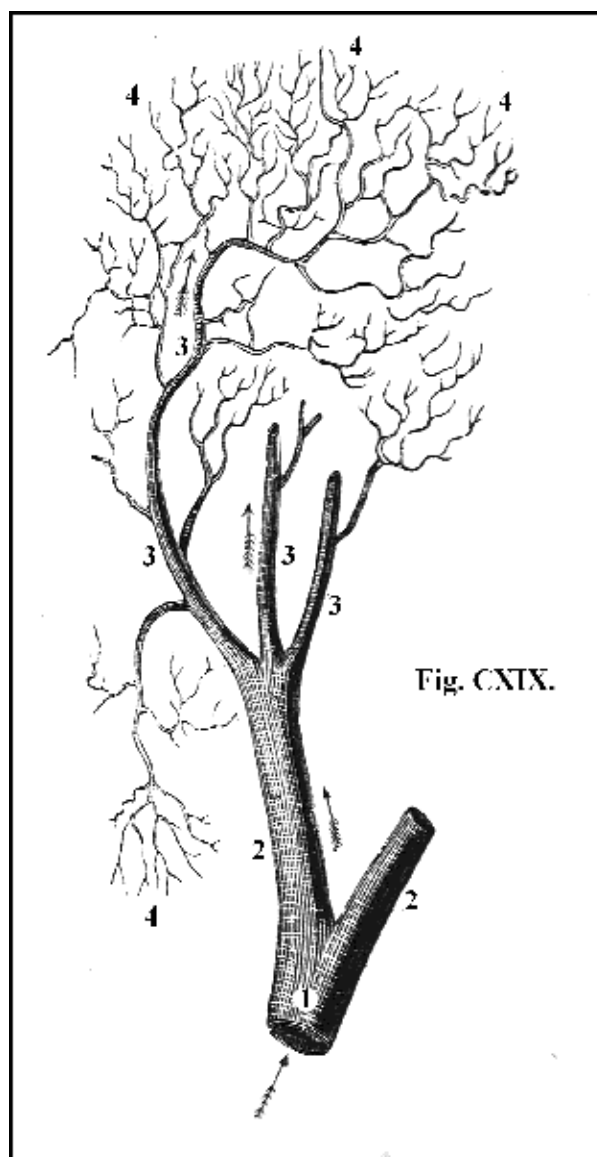
270. Середина, или волокнистая оболочка, состоит из желтоватых уплощенных волокон, которые проходят в косом направлении вокруг калибра сосуда, образуя сегменты кругов, которые, соединяясь, образуют полные кольца (рис. CXVIII. 2). Эта туника толстая, состоящая из нескольких слоев волокон, которые легко снимаются последовательно. Они образуют твердую, цельную, эластичную, но, в то же время, хрупкую мембрану.

271. Внутренняя оболочка, тонкая, бесцветная, почти прозрачная и совершенно гладкая, увлажнена серозной жидкостью и поэтому называется серозным покровом (рис. CXVIII. 1). Невооруженным глазом она не представляет собой волокон, но, несмотря на свою чрезвычайную деликатность, она настолько прочна, что после полного удаления других оболочек артерии у живого животного она способна противостоять импульсу кровообращения и предотвращать расширение артерии. Сами артерии снабжены артериями, сосудами, которые питают их ткани и которые направляются к ним из соседних ответвлений, редко или никогда из самого сосуда, в который они распределяются. Каждая отдельная часть артерии снабжается соответствующими сосудами, которые образуют лишь небольшое количество коммуникаций сверху и снизу, так что, если при хирургических операциях не позаботиться о том, чтобы эти питательные артерии были как можно меньше повреждены, сосуд погибнет из-за недостатка питания.

272. Вена, трубка, по которой кровь возвращается к сердцу, состоит из того же количества оболочек, что и артерия, которые, за исключением средней, по существу одинаковы по структуре, но все они намного тоньше. Внешняя оболочка состоит из менее плотной и прочной клеточной мембраны; средняя оболочка, вместо того чтобы состоять из эластичных колец, состоит из мягких и податливых волокон, расположенных в продольном направлении; в то время как внутренняя оболочка, которая все еще более тонкая, чем

оболочка артерии, устроена особым образом. Внутренняя оболочка большинства вен с небольшими интервалами сформирована в складки (рис. СХХ. 5), один край которых прочно прилегает к окружности сосуда, в то время как другой край свободен и повернут в направлении сердца. Эти перепончатые складки называются клапанами. Во всех венах, диаметр которых меньше прямой, клапаны одинарные; в большинстве жил большей величины они расположены парами, в то время как в некоторых более крупных стволах они тройные, а в некоторых случаях четырехкратные и даже пятикратные. Вены, как и артерии, снабжены питательными сосудами и нервами.

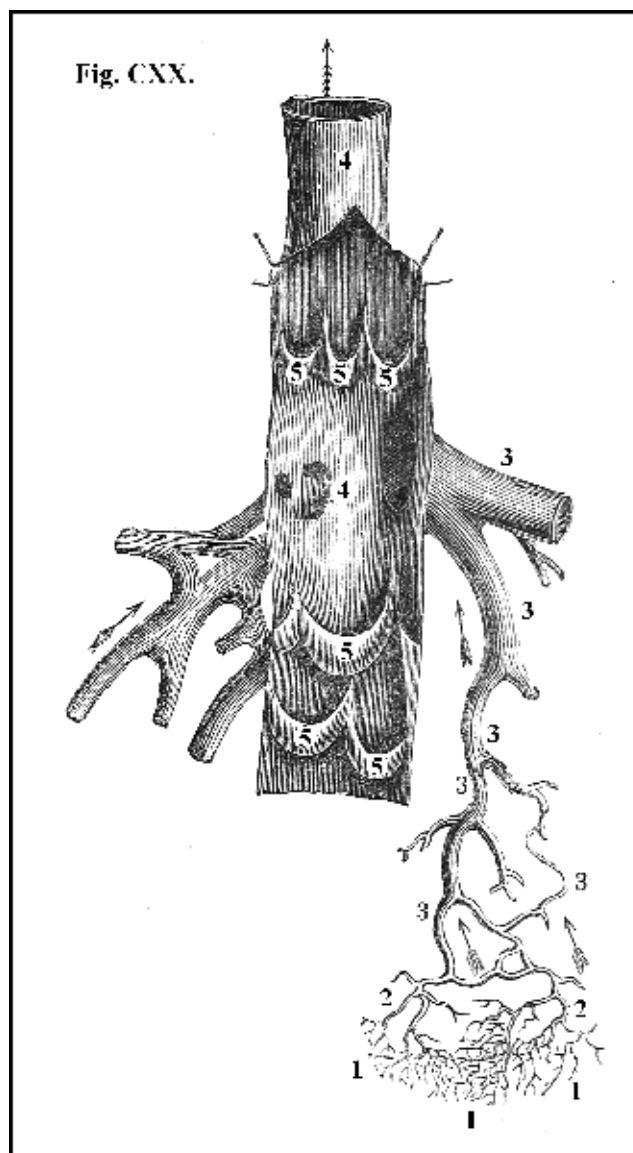
273. Все артерии тела отходят от двух уже описанных стволов: того, что соединено с легочным кругом, легочной артерии, и того, что соединено с системным кругом, аорты. Эти сосуды, выходящие из сердца и идущие к своему окончательному завершению, являются древовидными, то есть они последовательно увеличиваются в количестве и уменьшаются в размерах, подобно ветвям дерева, отходящим от ствола (рис. СХІХ. 1, 2, 3). Каждый ствол обычно заканчивается разделением на две или более ветвей (рис. СХІХ. 1, 2), общая площадь которых всегда больше площади ствола, из которого они вырастают, в пропорции примерно полтора к одному. По мере того, как ветвь приближается к своему окончательному концу, она делится и подразделяется, пока, наконец, сосуд не становится настолько крошечным, что его уже невозможно различить глазом. Эти конечные ответвления называются капиллярными сосудами из-за их малости, подобной волосу (рис. СХІХ. 4); но этот термин неадекватно выражает их миниатюрность. Было заявлено (234), что красная частица крови при среднем расчете имеет диаметр не более трехтысячной доли дюйма; однако огромное количество капиллярных сосудов настолько малы, что они неспособны впустить ни одну из этих частиц и принимают только бесцветную часть крови.



Представление о том, каким образом артерия делится на свои конечные ветви. 1. Ствол артерии; 2. крупные ветви, на которые она подразделяется; 3. мелкие ветви, последовательно становящиеся все меньше и меньше, пока не оканчивающиеся 4. капиллярными ветвями.

274. Каждая часть артерии благодаря эластичности своих оболочек сохраняет почти цилиндрическую форму, а поскольку площадь ветвей больше площади стволов, кровь, идущая от сердца к капиллярам, хотя и проходит через ряд нисходящих цилиндров, на самом деле течет через расширяющееся пространство.

275. Расположение вен, как и артерий, древовидное, но в обратном порядке; ибо вены идут от капиллярных сосудов к видимым ветвям, а от видимых ветвей - к большим стволам (рис. СХХ. 1, 2, 3). В каждой части тела, где заканчиваются капиллярные артерии, начинаются капиллярные вены, и ветви, соединяясь, образуют стволы, а маленькие - большие стволы, причем стволы, всегда идущие к сердцу и всегда увеличивающиеся в размерах по мере приближения к нему, образуют, в конце концов, две вены, которые, как было указано (258), возвращают всю кровь тела в правое предсердие сердца.



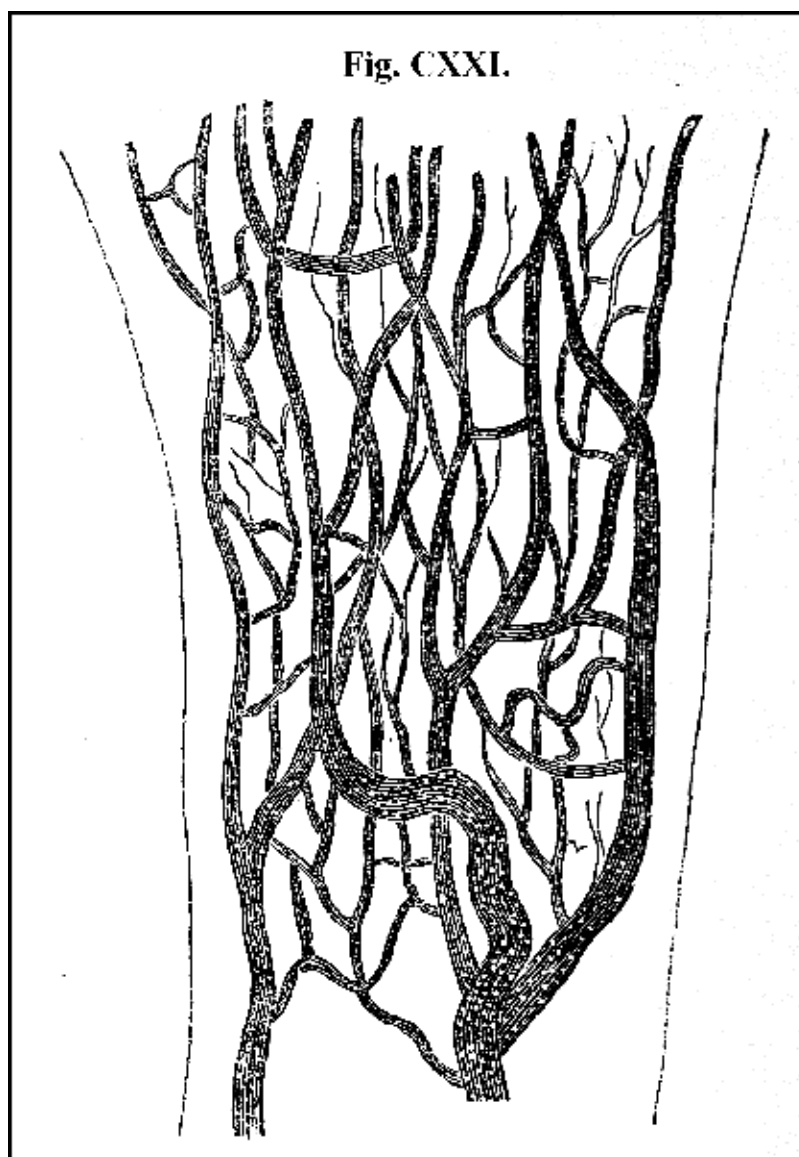
Посмотрите, каким образом мельчайшие ветви жилки соединяются, образуя более крупные ветви и стволы. 1. Капиллярные венозные ветви; 2. маленькие ветви, образованные слиянием капилляров; 3. более крупные ветви, образованные слиянием меньших и постепенно увеличивающиеся в размерах, образуя большой ствол, 4. часть которого открыта, чтобы показать его внутреннюю поверхность и расположение 5. клапанов, образованных его внутренней оболочкой.

276. Вен гораздо больше, чем артерий, поскольку они часто состоят из двух рядов, и в то же время они более вместительны и более растяжимы. Принимая всю кровь за одну пятую веса тела, подсчитано, что из этого количества около одной четвертой приходится на артериальную, а остальные три четверти - на венозную систему. Общая площадь ветвей жилок намного больше, чем площадь двух стволов, в которых они заканчиваются (рис. CXX. 1, 2, 3, 4): таким образом, кровь, возвращаясь к сердцу, всегда течет из большого пространства в меньшее.

277. Ветви и подразделения артерии свободно сообщаются во всех частях тела посредством так называемых анастомозирующих ветвей, и это сообщение ветви с ветвью и ствола со стволом называется анастомозом. Такое же взаимодействие, но с еще большей свободой и частотой, происходит между ответвлениями вен. В обоих порядках сосудов сообщения часты пропорционально мелькости ветви и ее удаленности от сердца. Оно также встречается чаще по мере того, как часть подвергается давлению; следовательно, мелкие артерии и вены вокруг сустава отличаются множеством соединяющихся ветвей; и, прежде всего, оно встречается чаще по мере важности органа; следовательно, самый замечательный анастомоз в организме находится в головном мозге. При этом обеспечивается забота о том, чтобы ни одна часть тела не была лишена кровоснабжения; ибо, если закупорен один канал, еще сто открыты для тока, и передача его в любую конкретную область или орган по двум или более каналам, а не по одному стволу, является частью того же самого обеспечения. Таким образом, передняя рука имеет четыре основные артерии с соответствующими венами, а мозг получает кровь по четырем полностью независимым каналам^[6].

278. То, что кровь действительно является текущим потоком и что она движется по описанному руслу (258), несомненно. Для,

(1.) С помощью микроскопа на прозрачных частях тела животных можно увидеть кровь в движении (рис. СХХI.); и если внимательно наблюдать за его ходом, его маршрут может быть четко прослежен.



Вид циркуляции крови под микроскопом в перепонке лапки лягушки.

(2.) Мембраны, называемые клапанами, расположены таким образом, чтобы обеспечить наиболее свободный проход крови по описанному кругу, в то время как они либо полностью препятствуют, либо чрезвычайно затрудняют ее движение в любом другом направлении.

(3.) Эффект лигатуры, наложенной на вену и артерию, и прокола, сделанного выше лигатуры в одном сосуде и ниже нее в другом, демонстрируют как движение крови, так и ее течение. Когда лигатура накладывается на вену, та часть сосуда, которая наиболее удалена от сердца, наполняется и набухает из-за скопления в ней крови; в то время как часть сосуда, которая находится между лигатурой и сердцем, становится пустой и вялой, потому что она донесла свое содержимое до сердца и не может получать свежее питание из организма. Когда, наоборот, лигатура накладывается вокруг артерии, та часть сосуда, которая находится между лигатурой и сердцем, становится полной и набухшей, а другая часть пустой и вялой. Это может быть только потому, что содержимое двух сосудов движется в противоположных направлениях — от сердца к артерии, от артерии к вене и от вены к сердцу. В то же время, если вена будет проколота выше лигатуры, потеря крови будет незначительной или вообще не произойдет; в то время как если она будет проколота ниже лигатуры, кровь будет продолжать течь до тех пор, пока ее потеря не приведет к смерти,

чего не могло бы быть, если бы кровь не находилась в движении и если бы направление ее течения не было от артерии к вене и от вены к сердцу.

(4.) Если жидкости вводятся в вены или артерии, будь то мертвого или живого тела, они легко прокладывают себе путь и заполняют сосуды, если их направлять в направлении, которое считается естественным ходом кровообращения; но они испытывают сильное сопротивление, если их принудительно направлять в противоположном направлении.

279. Таково описание и, за исключением первого доказательства, таково свидетельство циркуляции крови в человеческом теле, в значительной степени в том виде, в каком оно было дано его первооткрывателем, прославленным Гарвеем. До времен Гарвея у нескольких анатомов сложилось смутное представление о том, что кровь в организме находится в постоянном движении. Аналогично обычному способу, которым человеческий разум приходит к открытию (глава iii, стр. 103), многие умы должны иметь несовершенное восприятие неизвестной истины, прежде чем какой-то один разум увидит ее во всей полноте и полностью раскроет. Примерно в 1620 году ему удалось полностью проследить круг, по которому движется кровь, и к тому времени он собрал все свидетельства этого факта с редкой степенью философской выдержанности, но Гарвей все же потратил не менее восьми лет на повторное изучение предмета и на выработку доказательств каждого пункта, прежде чем отважился заговорить об этом публично. Краткий трактат, который он, наконец, опубликовал, был написан с чрезвычайной простотой, ясностью и проницательностью и был справедливо охарактеризован как один из самых замечательных примеров серии аргументов, выведенных из наблюдений и экспериментов, которые когда-либо появлялись по какому-либо предмету.

280. Современники редко бывают благодарны первооткрывателям. Зафиксировано не один случай, когда человек ранил свое состояние и потерял счастье из-за выяснения и установления истины, которая дала ему бессмертие. Возможно, существуют физические истины, которые еще предстоит выявить, не говоря уже о новых применениях старых истин, которые, если бы их можно было объявить и продемонстрировать сегодня, привели бы к гибели первооткрывателя. Несомненно, что существуют моральные истины, которые необходимо открыть, разъяснить и утвердить, и которые, если бы у какого-нибудь человека сейчас хватило проницательности, чтобы увидеть их, и смелости выразить их, заставили бы нынешнее поколение относиться к нему с ужасом и отвращением. Возможно, в течение этих восьми лет повторного изучения, первооткрыватель обращения иногда пытался в воображении проследить, какое влияние этот колоссальный факт, к знанию которого он пришел, окажет на прогресс его любимой науки; и, возможно, время от времени возникала надежда, что неоценимая польза, которую он собирался принести своим собратьям, обеспечит ему некоторую долю их уважения и доверия. Каково же, должно быть, было его разочарование, когда после публикации своего трактата он обнаружил, что небольшая практика, которую он имел как врач, постепенно прекратилась. Он был слишком умозрительным, слишком теоретичным, а не практичным. Такой точки зрения придерживались даже его друзья. Его враги видели в его трактате не что иное, как признаки самонадеянного ума, осмелившегося поставить под сомнение почитаемый авторитет древних; а некоторые из них видели, более того, признаки злобного ума, который придумывал и защищал доктрины, которые, если их не пресечь, подорвали бы сами основы морали и религии. Когда доказательства истины стали неопровержимыми, тогда эти люди внезапно обернулись и сказали, что все это было известно раньше, и что единственная заслуга этого хваленного первооткрывателя заключалась в том, что он распространил это обращение. Каламбур не стал фатальным ни для будущей славы этого поистине великого

человека, ни даже для постепенного, хотя и медленного, возвращения общественного доверия даже при нем самом; ибо он дожидается до того, чтобы достичь вершины репутации.

281. Таким образом, несомненно установлено, что вся кровь организма в последовательных потоках собирается и концентрируется в сердце. Целью накопления определенной его массы в этом органе является воздействие на него сильной мышцы и, таким образом, определение его передачи с достаточной силой и точностью через различные группы капиллярных сосудов.

282. При достижении этой цели сердце совершает двойное действие: сокращение и расширение. Ушные раковины сокращаются и тем самым уменьшают свои полости, затем расширяются и тем самым расширяют их, и одно действие чередуется с другим. Аналогично происходит попеременное сокращение и расширение желудочков. Первое действие называется систолой, второе - диастолой, и оба выполняются с усилием.

283. Когда у живого животного сердце открыто для обозрения и внимательно наблюдаются его движения, становится очевидным, что два предсердия сокращаются вместе; что два желудочка сокращаются вместе; что эти движения чередуются друг с другом и что они происходят в регулярной последовательности. Интервал между этими попеременными движениями, однако, чрезвычайно короток и едва заметен, когда сердце работает с полной силой; но он очевиден, когда его работа несколько вялая.

284. Когда желудочки сокращаются, верхушка сердца оттягивается вверх и в то же время приподнимается или наклоняется вперед. Именно во время этой систолы желудочков и вследствие этого результата их действия верхушка сердца отдает тот импульс стенкам грудной клетки, который в естественном состоянии ощущается между пятым и шестым ребрами и который едва заметно предшествует пульсу на запястье.

285. Когда ухо прикладывается к грудной клетке человека, над местом расположения сердца, слышится глухой и несколько протяжный звук, который предшествует ударам сердца о грудную клетку и сопровождает их. За этим глухим звуком немедленно следует более короткий и резкий звук; после этого наступает короткая пауза; а затем глухой звук и импульс снова возобновляются. Более глухой звук и более сильный импульс объясняются сокращением желудочков, а более резкий звук и более слабый импульс - сокращением ушных раковин.

286. Движение сердца осуществляется за счет сокращения его мышечных волокон. Эти волокна покоятся, как на прочной опоре, на сухожилиях, к которым они прикреплены, от которых они расходятся и к которым их сокращение обязательно должно привести все части сердца (267). Результатом их сокращения является мощное сжатие всех камер сердца и, следовательно, принудительный выброс их содержимого через естественные отверстия.

287. Но камеры, попеременно с принудительным сокращением, выполняют действие принудительного расширения. Это движение расширения осуществляется за счет реакции эластичности сухожильного вещества, на котором опираются мышечные волокна (267). Это высокоэластичное вещество за счет сжатия волокон приводится в состояние крайнего натяжения. Сокращение волокон прекращается, и в этот момент напряженное сухожилие натягивается с силой, точно пропорциональной степени натяжения, до которой оно было доведено. Таким образом, само средство, которое используется для принудительного закрытия камеры, становится основным инструментом обеспечения ее мгновенного повторного открытия. Жизненная энергия предназначена для выполнения того, что необходимо и на что ничто другое не может повлиять, - возникновения движущей силы;

физический агент объединен для выполнения более легкой задачи, к которой он пригоден; и две силы, витальная и физическая, работают в гармонии, каждая действует поочередно, и каждая с неизменной регулярностью и неиссякаемой энергией выполняет свою соответствующую функцию.

288. Когда камеры сердца, которые открываются друг в друга и которые так же свободно сообщаются с крупными сосудами, которые входят в них и исходят из них, принудительно закрываются, и содержащаяся в них кровь выбрасывается из них, как обеспечивается единое прямое направление тока? Почему, когда сокращается правый желудочек, кровь не направляется обратно в правое предсердие, а также вперед, в легочную артерию? Существует только один способ предотвратить такое событие, который заключается в установке шлюзовой заслонки между двумя камерами; и там находится шлюзовая заслонка, и эта шлюзовая заслонка является клапаном. Пока кровь движется вперед по прямому руслу кровообращения, она прижимает эту мембрану вплотную к боковой стенке сердца и тем самым препятствует тому, чтобы она создавала какие-либо препятствия для тока. Когда, напротив, кровь выталкивается назад и пытается снова попасть в ушную раковину, будучи, конечно, вытесненной во всех направлениях, часть ее проходит между стенкой желудочка и клапаном. В тот момент, когда он оказывается в такой ситуации, он поднимает клапан, переносит его через устье канала и перекрывает канал. Более совершенного шлюзового затвора и быть не может.

289. Это прекрасный механизм; но есть другое устройство, которое превосходит простой механизм, каким бы красивым он ни был. Было показано (260), что один край мембраны, образующей клапан, прочно прикреплен к стенке желудочка, в то время как другой край, когда он не задействован, по-видимому, свободно лежит в желудочке (рис. CXVI. 10). Если бы этот край действительно был ослаблен, обратный ток полностью унес бы его обратно в ушную раковину и, таким образом, противодействовал бы его действию как клапана; но он прикреплен к сухожильным нитям, отходящим от мясистых столбиков, расположенных вдоль стенки желудочка (рис. CXVI. 12). Этими сухожильными нитями, как и многими другими нитями, мембрана прочно удерживается в надлежащем положении (рис. CXVI. 10, 12); и обратный ток не может перенести его в ушную раковину. Пока что устройство механическое. Но каждый из этих мясистых столбиков представляет собой мышцу, выполняющую соответствующее мышечное действие. Среди стимуляторов, которые возбуждают сократительную способность мышечных волокон, одним из самых мощных является растяжение. Обратный ток растягивает мембрану; растяжение мембраны растягивает прикрепленные к ней сухожильные нити; растяжение ее сухожильных нитей растягивает мясистый столбик; этим растяжением столбика он возбуждается до сокращения; сокращением столбика его нить укорачивается; укорочением нити клапан затягивается, и именно в той степени, в какой укорачивается нить. Таким образом, чем больше импульс оттока крови, тем больше растяжение мембраны; и чем больше растяжение мембраны, тем сильнее возбуждение мясистого столба; чем больше энергия, с которой он стимулируется к действию, тем, следовательно, больше уверенности в том, что клапан будет удерживаться именно в том положении, которое требуется, с именно тем усилием, которое необходимо. Итак, перед нами шлюзовой затвор, не только хорошо сконструированный с точки зрения механического устройства, но и оснащенный таким образом, чтобы иметь возможность действовать с дополнительной силой всякий раз, когда требуется дополнительная сила; проявлять в каждом случае, когда возникает такая возможность, именно ту степень требуемой силы, и не более.

290. Сокращение сердца - это сила, которая движет кровь; и это сокращение порождает силу, достаточную для того, чтобы протолкнуть ее по кругу. Из экспериментов,

проведенных доктором Хейлзом, следует, что если соединить артерию крупного животного, такого как лошадь, с вертикальной трубкой, то кровь будет подниматься по трубке на высоту около десяти футов над уровнем сердца, а затем будет продолжать подниматься и опускаться на несколько дюймов с каждой пульсацией сердца. Таким образом, у этого животного сердце работает с силой, способной поддерживать колонну в десять футов. Теперь колонна в десять футов указывает на давление около четырех с половиной фунтов на квадратный дюйм поверхности. Предположим, что человеческое сердце способно поддерживать столб крови высотой восемь футов, это будет указывать на давление в четыре фунта на квадратный дюйм; но левый желудочек сердца, в то время как он впрыскивает свой столб крови в аорту, должен преодолевать инерцию количества выбрасываемой крови; массы, уже находящейся в артерии, и эластичности сосуда, уступающей мгновенному повышению давления: следовательно, вероятно, что сердце действует с силой в шесть фунтов на дюйм. Левый желудочек при растяжении имеет внутреннюю поверхность около десяти квадратных дюймов; следовательно, вся прилагаемая им сила может составлять около шестидесяти фунтов. По подсчетам Хейлза, это пятьдесят один с половиной. Многочисленными экспериментами доказано, что после смерти легкого толчка шприцем, безусловно, гораздо меньшего, чем тот, который воздействовал на кровь в той же артерии при жизни, достаточно, чтобы раствор индиго, или свежая взятая кровь, перелился из крупной артерии в крайний капилляр. Следовательно, если после смерти капилляры заполнятся небольшим усилием, то для этого при жизни должно быть достаточно усилия, равного шестидесяти фунтам.

291. Сердце с силой, равной давлению в шестьдесят фунтов, выбрасывает в артерию две унции крови при каждом сокращении. За час оно сокращается четыре тысячи раз. Следовательно, каждый час через сердце проходит восемь тысяч унций или семьсот фунтов крови. Было указано (216), что общая масса крови у взрослого человека составляет около двадцати восьми фунтов: в среднем вся циркуляция завершается за две с половиной минуты; следовательно, количество крови, равное всей массе, проходит через сердце от двадцати до двадцати четырех раз в час. Но хотя средний промежуток времени, необходимый для осуществления полной циркуляции, может составлять две с половиной минуты, все же, когда поток крови покидает сердце, разные ее порции должны завершить свой круг в очень разное время, частично в зависимости от длины пути, который им предстоит пройти, и частично от степени сопротивления, препятствующего их прохождению. Очевидно, что часть потока завершает свой путь, циркулируя через само сердце; другая часть совершает более длинный круг через грудную клетку; другая расширяет круг вокруг головы; и другая посещает часть, расположенную на самом удаленном расстоянии от центральной движущей силы. Скорость, с которой иногда течет ток, такова, что у лошади жидкость, введенная в большую вену шеи с одной стороны, была обнаружена в вене с противоположной стороны и даже в вене стопы в течение полуминуты.

292. Было показано (282), что различные камеры сердца имеют тенденцию выполнять свои движения единообразно и в последовательном порядке; что они сокращаются и расширяются с регулярным чередованием и через равные промежутки времени; но, более того, они продолжают эти движения одинаково без отдыха и утомления. Движения продолжаются днем и ночью в течение восьмидесяти лет подряд со скоростью сто тысяч ударов каждые двадцать четыре часа, одинаково без беспорядка, остановок или усталости. Мышцы руки устают после часовой нагрузки, истощаются после рабочего дня и не могут быть задействованы никакими усилиями сверх определенного периода. Нет заметной разницы между мышечной массой сердца и мышечной массой руки. Это правда, что сердце находится в одном своеобразном состоянии. Мышцы сокращаются при приложении стимулов; и разные мышцы повинуются разным стимулам: произвольные мышцы —

стимулу воли, а сердце - стимулу крови. Волевое усилие не является постоянным, а случайным; мышца действует только тогда, когда она возбуждена приложением своего стимула: следовательно, произвольная мышца имеет значительные интервалы отдыха. Кровь, напротив, доставляется к сердцу непрерывно, определенным образом, в последовательном порядке; и это причина, по которой на протяжении всей жизни ее действие единообразно: она равномерно получает должное количество соответствующих стимулов. Но почему она не устает, почему ей никогда не требуется отдых, мы не знаем. Мы знаем потребности системы, которые делают ее необходимой для того, чтобы она была способна к неустанному действию, ибо мы знаем, что первый час ее покоя будет последним в жизни; но о способе передачи этого чудесного дара или об отношениях, от которых оно зависит, мы ничего не знаем.

293. Сила, прилагаемая сердцем, жизненно важна. Она отличается от механической силы тем, что создается тем самым двигателем, который ее прилагает. В механизмах наилучшей конструкции нет реальной выработки энергии. Есть только ее концентрация и направление. При отдаче пружины, при реакции конденсированного пара, энергия расширяющего импульса никогда не превышает силу, затрачиваемую на сжатие или конденсирование, и в тот момент, когда эта сила израсходована, вся способность к движению подходит к концу. Но сердце создает силу, равную давлению в шестьдесят фунтов, при самом мягком введении безвредной жидкости. Здесь не сообщается сила, которая должна быть снова отдана, как в любой механической движущей силе; но это новая сила, сила, действительно и должным образом сгенерированная; и эта сила является результатом жизненно важного действия и ни в коем случае не является результатом действия, которое не является жизненно важным.

294. Сердце с заданной силой выбрасывает кровь в артериальные трубки. Артерии в живом теле всегда наполнены до предела и несколько превышают его из-за количества крови, которая в них находится. Было показано, что эластичность их покровов такова, что даже после смерти они приобретают форму открытых полых цилиндров (274). В течение жизни они удерживаются в состоянии растяжения из-за количества содержащейся в них крови. В силу своей эластичности они воздействуют на свое содержимое с силой, точно пропорциональной степени их растяжения, то есть с силой, по крайней мере достаточной для того, чтобы держать их всегда открытыми и жесткими.

295. Эти открытые и жесткие трубки, уже заполненные до предела и несколько выходящие за его пределы, получают при каждом сокращении сердца принудительную инъекцию новой волны крови. Первый эффект введения этой новой волны в трубку, ранее заполненную до предела, заключается в том, что ток подается толчками или струями, причем каждый толчок или струя соответствуют сокращению сердца. И, соответственно, этим струйным движением поток крови в артерии отличается от потока в вене, в последнем сосуде ток представляет собой ровный и спокойный поток.

296. Вторым эффектом этой новой волны является некоторое дальнейшее растяжение и без того растянутой артерии, и, соответственно, когда сосуд обнажается у живого животного и внимательно наблюдают за его действием, можно заметить небольшое увеличение его диаметра при каждом сокращении сердца. Эта новая волна, когда она расширяется, должна в то же время слегка удлинять сосуд; заставлять его прямые части немного изгибаться, а изогнутые - еще больше; и, следовательно, в некоторых ситуациях немного поднимать его с места, придавая ему небольшую степень подвижности; — и эти две причины в совокупности производят пульсацию. Когда палец мягко надавливает на артерию в момент сокращения сердца, ощущается, что сосуд прижат к пальцу с определенной силой: это, как только что

указано, происходит из-за небольшого растяжения сосуда новой волной крови, вместе с небольшим удлинением его и легким подъемом из его положения.

297. Кровь, текущая по артериальным стволам и ветвям к капиллярам, по артериальным - к венозным капиллярам и по венозным ветвям и стволам обратно к сердцу, подвергается многочисленным и мощным причинам замедления: таким, например, как трение крови о стенки сосудов, многочисленные изгибы и углы, образуемые ответвлениями, отходящими от стволов, извилистое течение сосудов во многих частях тела и увеличивающаяся площадь артериальных ветвей по мере их размножения и разделения. Однако недавно был открыт удивительный факт, что кровь движется с одинаковым импульсом или силой в каждой части артериальной системы, в аорте, в артерии шеи, которая несет кровь к голове (сонная артерия), в артерии руки (плечевая артерия), в артерии нижней конечности (бедренная артерия); одним словом, в мельчайшем и удаленном капилляре и в большом стволе около сердца. Сконструировав прибор, с помощью которого силу тока крови в сосуде можно было точно определять по подъему ртути в пробирке, месье Пуазейль обнаружил, что высота ртути одинаково высока в разных артериях одного и того же животного, независимо от размера артерии и расстояния от нее до сердца. Эта трубка была введена, например, в общую сонную артерию лошади: диаметр сосуда составлял 34/100 дюйма; его расстояние от сердца составляло тридцать девять дюймов; высота, на которую поднималась ртуть в градуированной трубке, была точно отмечена. Затем трубка была введена в мышечную ветвь артерии на бедре: диаметр этого сосуда составлял 7/100 дюйма, а его расстояние от сердца - 67½ дюйма. Согласно среднему значению девяти наблюдений, ртуть поднялась в обеих пробирках точно на одинаковую высоту. Вот еще один пример прекрасных корректировок, повсеместно внедренных в живую экономику. Кровь направляется живым двигателем, движущимся по законам, присущим состоянию жизни, в живые сосуды, которые, в свою очередь, действуя по законам, присущим состоянию жизни, настолько приспособляются к потоку, что абсолютно не оказывают сопротивления его движению; настолько приспособляются к движущей силе, что полностью и повсеместно устраняют физические препятствия для движения, неотделимые от неорганической материи.

298. Несомненно установлено, что артериальные трубки обладают поистине жизненной силой и проявляют ее, изменяя ток содержащейся в них крови.

1. Если у живого животного обнажить ствол артерии, простое воздействие на нее атмосферного воздуха вызывает ее сокращение до такой степени, что ее размер становится очевидным и поразительно уменьшенным. Это может быть результатом только напряжения жизненно важного свойства, поскольку ни одна мертвая трубка не способна таким образом уменьшить свой диаметр.

2. Если в течение жизни животному вскрывают артерию и выпускают много крови, артерии становятся все меньше и меньше по мере уменьшения количества крови в организме. Если кровотечение продолжать до тех пор, пока животное не умрет, и немедленно исследовать артерии системы, обнаруживается, что они уменьшились до очень маленьких размеров; при повторном исследовании через некоторое время после смерти обнаруживается, что они стали больше, и они продолжают последовательно увеличиваться, пока не вернут себе почти свою первоначальную величину, которую они сохраняют до тех пор, пока не подвергнутся разложению в результате гниения.

3. Месье Пуазейль наполнил водой артерию только что убитого животного. Эта вода нагнеталась давлением определенного ртутного столба. Сила реакции артерии теперь измерялась высотой ртутного столба, которую могла поддерживать вода, выбрасываемая из артерии. Было обнаружено, что артерия отреагировала с силой, большей, чем та, которая

использовалась для ее растяжения, и большей, чем та же самая артерия могла оказать некоторое время после смерти; но поскольку механическая реакция никогда не может быть больше силы, ранее приложенной к ней (293), из этого следует, что превышение реакции, указанное в этом случае, было жизненно важным.

4. Если обнажить артерию и воздействовать на нее механическим или химическим раздражителем, ее диаметр изменяется, иногда становясь больше, а иногда меньше, в зависимости от вида используемого средства.

299. Любой из этих фактов, взятый сам по себе, свидетельствует о том, что артериальные стволы и ветви способны увеличивать или уменьшать свой диаметр благодаря жизненно важному снабжению. Существуют все доказательства того, что применение этой жизненной силы со стороны артериального ствола не направлено на передачу крови наименьшей импульсной силы; двигатель, сконструированный специально для создания тока, генерирует всю необходимую силу; но работа двигателя экономится за счет придания трубкам, которые принимают струю, жизненно важного свойства, благодаря которому они полностью устраняют физические препятствия для ее движения.

300. Направляемая сердцем через артериальные ответвления в капилляры, кровь течет по этим мельчайшим сосудам, движимая той же силой. Самые внимательные наблюдатели, от Галлера и Спаланцани до настоящего времени, сходятся во мнении, что пульсирующее движение, сообщаемое сердцем крови в крупных артериях, отчетливо видно под микроскопом в капиллярах. "Я часто наблюдал у лягушек и головастиков, а однажды и у летучей мыши, - говорит Ведемейер, - что, когда кровообращение ослабевало, кровь в тончайших капиллярах продвигалась рывками, соответствующими сокращениям сердца. Я несколько раз замечал такое же появление тонких прожилок у жабы и головастика и один раз у лягушки ". Если экспериментатор так расположит кровообращение конечности животного, что ток крови будет ограничен ответвлениями одной артерии и соответствующей вены, то обнаружится, что кровь застаивается в вене всякий раз, когда ток в артерии прекращается лигатурой, но как только лигатура снимается с артерии, кровь снова начинает свободно течь по вене, причем капилляры артерии, которые должны направлять ток к капиллярам вены, теперь снова находятся под влиянием сердца. И если сердечный импульс будет удален из капиллярной системы путем наложения лигатуры на аорту, капиллярное кровообращение равномерно и полностью прекратится.

301. Доктором Хейлз было обнаружено, что при обычных обстоятельствах кровь поднимается по трубке, соединенной с веной, на высоту всего шести дюймов, в то время как было показано (290), что в артерии она поднимается на высоту десяти футов. Эта огромная разница между венозным и артериальным давлением привела к выводу, что импульсная сила сердца практически исчерпывается до того, как кровь достигает вен, и подтолкнула физиологов к поиску других источников для поддержания венозного кровообращения. Было упущено из виду, что кровь имеет открытый и беспрепятственный выход из больших стволов вен через правые камеры сердца, и что вследствие этого свободного выхода их жидкости эти сосуды не демонстрируют большего напряжения, чем просто достаточно для подъема крови к сердцу и преодоления трения²⁴. М. Магенди обнажил главную артерию и вену живой конечности и поднял сосуды таким образом, чтобы он мог наложить лигатуру вокруг первой, не подвергая ее повреждению. включая последнее, было обнаружено, что ток крови из прокола, сделанного ниже лигатуры на вене, был быстрым или медленным, в зависимости от того, позволялось ли сердцу создавать большую или меньшую степень натяжения артерии, натяжение которой регулировалось путем сжатия артерии между пальцами. После аналогичной подготовки конечности вокруг вены была наложена

лигатура; затем в нее была вставлена трубка; было обнаружено, что кровь поднималась по трубке из закупоренной вены так же высоко, как и из артерии.

302. Таким образом, мы можем проследить действие сердца от начала до конца круга. В этом круге это единственная движущая сила; но это живой двигатель, действующий в сочетании с живыми сосудами. Сила, которую он проявляет, - это жизненная сила, экономируемая благодаря жизненно важному свойству, сообщаемому сосудам, благодаря которому они спонтанно и полностью устраняют все физические препятствия для продвижения потока по его каналам.

303. Некоторые выдающиеся немецкие физиологи после тщательного и терпеливого наблюдения за кровью убедились, что в дополнение к сокращению сердца необходимо признать вторую первоначальную и независимую движущую силу, а именно самодвижущуюся способность, присущую частицам самой крови. Кровь, которую мы знаем, - это живая субстанция. Невозможно указать причину, по которой сила, вызывающая движение, не должна передаваться такому веществу, а также мышечному волокну, основой которого, действительно, является один из компонентов крови. Такая способность, если бы было обнаружено, что она присуща частицам крови, объяснила бы некоторые явления, связанные с кровообращением, которые еще не были четко выяснены; но доказательство самодвижущейся способности крови еще не кажется полным. Однако невозможно объяснить феномен кровообращения или получить удовлетворительное представление о некоторых других функциях организма, не предполагая, что частицы крови наделены жизненной силой отталкивания, вследствие чего они не соединяются при соприкосновении и поддерживается текучесть массы.

В этом описании сил, приводящих в движение кровь, не было уделено внимания физическим факторам, которые, как предполагается, действуют как вспомогательные для сердца в поддержании кровообращения, таким как всасывающая способность грудной клетки и ушных раковин сердца, а также притяжение сосудов к капиллярам; потому что, не подвергая сомнению существование таких факторов или отрицая, что из них можно извлечь пользу, кажется совершенно очевидным, что их влияние всего лишь тривиально, и они приобрели важность только тогда, когда жизненно важные свойства тканей не были хорошо поняты.

304. Конечная цель, ради которой сконструирован аппарат кровообращения и ради которой осуществляется все его действие, заключается в подаче артериальной крови к капиллярным артериям. Эти сосуды полностью отличаются по структуре и назначению от более крупных артериальных трубок. Все оболочки этих мельчайших сосудов уменьшаются в толщине и прочности по мере уменьшения размеров трубочек, но особенно средняя, или волокнистая оболочка; которую, согласно Ведемейеру, все еще можно отличить по ее цвету в поперечном сечении любого сосуда, внутренний диаметр которого составляет не менее десятой линии; но она полностью исчезает в сосудах, слишком маленьких и слишком удаленных, чтобы принимать волну крови явной струей. Но в то время как перепончатые оболочки уменьшаются, распределенные по ним нервные волокна увеличиваются: чем меньше и тоньше капилляр, тем больше пропорциональное количество его нервного вещества; и это наиболее заметно в органах с наибольшей раздражимостью. Оболочки капилляров последовательно становятся все тоньше и тоньше, наконец исчезают совсем, и сосуды в конечном счете заканчиваются каналами без мембран, образованными в веществе тканей. "Кровь в тончайших капиллярах, - говорит Ведемейер, - больше не течет в настоящих сосудах; она не содержится в трубках, стенки которых образованы мембранозным веществом, отличающимся по своей текстуре и плотности от прилегающей клетчатки: она содержится в различных тканях в каналах, которые она образует в них для себя; и под

микроскопом видно, как струя легко и быстро прокладывает для себя новый канал в тканях, в которые она проникает".

305. Некоторые из этих тонких капилляров, прежде чем они полностью утратят свою мембранозную оболочку, сообщаются непосредственно с венами. Из капилляров, которые заканчиваются непосредственным сообщением с венами, некоторые достаточно велики, чтобы пропускать три или четыре красные частицы крови в ряд; диаметр других достаточен, чтобы пропускать только одну; в то время как другие настолько малы, что не могут пропускать ничего, кроме сыворотки крови. Пока капилляр имеет достаточную величину, чтобы принимать три или четыре частицы в ряд, очевидно, что он обладает правильными стенками; но гораздо большее их количество, прежде чем они сообщаются с венами, полностью теряют свои мембранозные оболочки. На боковых сторонах или концах капилляров нет видимых отверстий или пористости, с помощью которых кровь могла бы экстравазироваться, подготавливаясь к ее всасыванию венами. Нигде не видно внезапного перехода артерии в венозный поток; нет резкой границы между разделением двух систем. Артериальный ручеек петляет по длинным маршрутам и описывает многочисленные повороты, прежде чем примет характер венозного ручейка. Конечный капилляр редко переходит из крупной артерии в крупную венозную ветвь.

306. Жизненная сила, которой, как было показано (298), обладают артериальные стволы и ветви, еще более интенсивна в мельчайших капиллярах. Если спирт, крепкая уксусная кислота, бензин и другие стимулирующие жидкости ввести в артерии живого животного, то обнаруживается, что они вообще не проходят через капилляры или, во всяком случае, что они проходят через них с чрезвычайным трудом; тогда как мягкие, успокаивающие жидкости проходят быстро и легко. Ведемейер обнажил и разделил главную артерию на передней ноге лошади вместе с соответствующей веной на плече. Теперь в нижний конец артерии было введено несколько шприцев, наполненных тепловатой водой. Самого слабого давления было достаточно, чтобы жидкость прошла по капиллярам. При каждой инъекции вода вытекала полным потоком из отверстия вены, поток жидкости прекращался, как только инъекция прекращалась. Затем вместо воды были введены четыре шприца, наполненных чистым холодным бренди. Для продвижения этой жидкости по капиллярам, чтобы сделать ее запах и вкус ощутимыми у отверстия вены, требовалось большое давление; и когда, наконец, жидкость вытекла из вены, она просто сочилась слабой струйкой.

Эксперимент повторили на другой лошади с уксусом, быстро вводя шесть шприцев, полных уксуса, и сначала эта жидкость проходила так же легко, как вода, затем она текла с большим трудом и небольшой струйкой; вскоре усилие, необходимое для ее выталкивания, стало предельным, и, наконец, препятствие для ее прохождения стало полным, так что из вены вообще не вытекала жидкость.

Эти эксперименты, когда бы они ни повторялись, давали тот же результат, и они демонстрируют, что капилляры способны сокращаться под воздействием их содержимого, и что они могут сокращаться с такой силой, что прекращают ток. Очевидно, что сила, с помощью которой они это делают, жизненно важна, потому что после смерти все жидкости, самые мягкие и самые едкие, проходят через них с одинаковой легкостью.

307. Доктор Дж. Томпсон, Филип, Гастингс и другие в этой стране применяли стимуляторы различных видов к капиллярным артериям, чтобы наблюдать с помощью микроскопа изменения, которым подвергаются сосуды. Результаты этих экспериментов, проведенных независимо, согласуются друг с другом; и все наблюдатели сходятся в том, что эти результаты настолько очевидны и решающи, что не допускают никаких сомнений.

Ведемейер, полностью осведомленный обо всем, что было сделано по этому вопросу английскими физиологами, повторил их эксперименты со своим обычным терпением и тщательностью, бдительно наблюдая за результатами с помощью микроскопа. Его наблюдения полностью совпадают с наблюдениями наших соотечественников. Поскольку кровообращение наблюдалось в брыжейке лягушки и в перепонке ее лапки, было очевидно, что никаких изменений не происходило ни в диаметре мелких артерий, ни в диаметре капилляров, пока кровообращению позволялось продолжаться в его естественном состоянии; но как только к ним применяли стимуляторы, было заметно изменение их диаметра. Алкоголь, без особого видимого сужения сосудов, остановил ток крови. Раствор соли в соде в течение трех-четырех минут заставил сосуды сократиться на одну пятую их толщины, за этим сокращением последовало расширение, постепенное замедление и остановка кровотока. Аммиак вызывал немедленное и прямое расширение, и эффект гальванизма был еще более поразительным. За промежуток времени, варьирующийся от десяти до тридцати секунд, более того, иногда сразу после завершения гальванического цикла, сосуды сжимались, одни на четверть, другие на половину, а третьи на три четверти своего калибра. Поток крови по суженным сосудам ускорился. Сокращение иногда длилось значительное время, иногда несколько часов; в других случаях сокращение прекращалось через десять минут, и сосуды восстанавливали свой естественный диаметр. Повторное применение гальванизма к тем же капиллярам редко вызывало какое-либо сокращение материала.

308. Таким образом, имеется множество свидетельств того, что стимуляторы способны в значительной степени изменять работу капиллярных артерий, иногда заставляя их сокращаться, в другое время расширяться; иногда ускоряя ток крови по ним, в другое время замедляя его, а часто и вовсе останавливая ее движение. Эта сократительная способность капилляров должна быть жизненно важным даром, поскольку таким свойством не обладает ни одно вещество, лишенное жизни, и есть удовлетворительные доказательства того, что оно передается, регулируется и контролируется органическими нервами, которые, как было показано, увеличиваются по мере уменьшения размера сосудов и толщины их мембранозных оболочек. Мощное влияние этих нервов на капиллярные сосуды не подлежит сомнению или оспариванию очевидными местными изменениями, производимыми в капиллярном кровообращении внезапными и даже ментальными впечатлениями, румянцем на щеках и блеском в глазах при появлении мысли или услышанном звуке; изменениями, которые, насколько нам известно, могут быть вызваны только посредством нервов. Роль, выполняемая электричеством, физическим агентом, с помощью которого, как предполагается, работают нервы, будет рассмотрена ниже.

309. Оказывая друг на друга жизненную силу отталкивания, под жизненным влиянием, исходящим от органических нервов, побуждаемые жизненным сокращением сердца, частицы крови достигают крайних капилляров. Большинство из этих капилляров заканчиваются (304) каналами, которые они сами прорабатывают в веществе тканей. Ткани наделены жизненной притягательной силой, которую они оказывают на кровь — как избирательной, так и притягательной силой: ибо в каждой части тела, в мозге, сердце, легких, мышцах, мембране, кости, каждая ткань притягивает только те компоненты, из которых она сама состоит. Таким образом, общий ток, богатый всеми ближайшими составляющими тканей, поступает к каждой из них. Когда поток приближается к ткани, частицы, соответствующие ткани, чувствуют его силу притяжения, подчиняются ей, покидают поток, смешиваются с веществом ткани, отождествляются с ней и изменяются в свою собственную истинную природу. Между тем, частицы, которые не подходят для этой конкретной ткани, не притягиваясь ею, не прекращают ток, но, проходя дальше, переносятся другими капиллярами в другие ткани, которым они подходят, и которыми они

воспринимаются и ассимилируются. Когда ткани передают компоненты, которыми они изобиловали, и получают от них частицы, которые больше не полезны и которые стали бы вредными, кровь течет в вены, чтобы быть возвращенной легочным сердцем в легкое, где, расставаясь с бесполезным и вредным веществом, которое она накопила, кровь поступает в легкие. и, пополненный новыми непосредственными компонентами, он возвращается в системное сердце, с помощью которого снова направляется обратно в ткани.

310. Видно, что частицы крови выходят из тока и смешиваются с тканями; видно, что частицы выходят из тканей и смешиваются с током. Но все, что мы можем увидеть, с наилучшей помощью, какую только можем получить, лишь подводит нас к границам происходящих грандиозных операций, о которых мы совершенно ничего не знаем. Артериальная кровь переносится артериями к капиллярам; но прежде чем она выйдет из-под влияния капилляров, она перестает быть артериальной кровью. Артериальная кровь по сонной артерии доставляется в мозг; но в церебральные капилляры поступает не кровь, а мозг. Артериальная кровь доставляется по питательным артериям к кости, но костные капилляры осаждают не кровь, а кость. Артериальная кровь доставляется мышечными артериями к мышцам, но мышечные капилляры депонируют не кровь, а мышцы. Кровь, переносимая капиллярами мозга, костей и мышц, одинакова, все они одинаково поступают из системного сердца и одинаково доставляются ко всем тканям; однако в одной она становится мозговой, в другой костной и в третьей мышечной. Из одной и той же жидкости эти живые химики производят кутикулу, и мембрану, и мышцы, и мозг, и кости; слезы, воск, жир, слюну, желудочный сок, молоко, желчь, все жидкости и все твердые вещества организма.

311. И они делают еще больше; ибо они не только химики, но и архитекторы; после того, как они изготовили ткань, они конструируют орган. Капилляры глаза не только формируют различные мембраны и жидкости, но и располагают их таким образом, что они образуют оптический инструмент; а капилляры мозга не только формируют мозговую материю, но и превращают ее в инструмент ощущения, мышления и движения.

312. Практические применения этих явлений многочисленны и наиболее важны; но они могут быть четко и впечатляюще изложены только тогда, когда будет объяснено действие физических агентов, влияющих на кровообращение и пропорционально влияющих на жизнь и здоровье.

ЧОСКИ.

[1] Computationi in alimentis faciendæ hanc formam esse Ulpianus scribit, ut à *primâ ætate* usque ad annum vicesimum quantitas alimentorum triginta annorum computetur, ejusque quantitatis Falcidia præstetur: *ab annis verò viginti* usque ad annum vicesimumquintum annorum viginti octo: *ab annis viginti quinque* usque ad annos triginta, annorum viginti quinque: *ab annis triginta* usque ad annos trigintaquinque annorum viginti duo; *ab annis trigintaquinque* usque ad annos quadraginta annorum viginti: *ab annis quadraginta* usque ad annos quinquaginta tot annorum computatio fit quot ætate ejus ad annum sexagesimum deerit, remisso uno anno: *ab anno verò quinquagesimo* usque ad annum quinquagesimumquintum annorum novem: *ab annis quinquagintaquinque* usque ad annum sexagesimum annorum septem: *ab annis sexaginta*, cujuscunque ætatis sit, annorum quinque; eoque nos jure uti Ulpianus ait, et circa computationem ususfructus faciendam. Solitum est tamen à *primâ ætate* usque ad annum trigesimum computationem annorum triginta fieri: *ab annis verò triginta* tot annorum computationem inire, quot ad annum sexagesimum deesse videntur; nunquam ergo amplius quam triginta annorum computatio initur. Sic denique, et si Reipublicæ ususfructus egetur, sive simpliciter, sive ad ludos, triginta annorum computatio fit. Si quis ex heredibus rem propriam esse contendat, deinde hereditariam esse convincatur: quidem putant ejus quoque Falcidiam non posse retineri; quia nihil intersit, subtraxerit an hereditariam esse negaverit. Quod Ulpianus rectè improbat. (Смотрите Джастина. Пандект. lib. 35, tit. 2, ad Legem Falcidiam.)

[2] Максимум которого немного выше наивысшей точки, достигнутой до сих пор.

[3] Следовательно, при приготовлении желе в качестве диетического продукта в основном используются части молодых животных, например, телячьи ножки; тогда как супы, приготовленные из говядины, содержат большую долю белка, в то время как в супах, приготовленных из телятины, доля желе преобладает.

[4] "Трактат о связках" Брэнсби Б. Купера, эсквайра.

[5] За эти иллюстрации я в долгу перед мистером Листером, который был так любезен, что сделал для меня рисунки предметов.

[6] Всякий раз, когда происходит какое-либо прерывание обычного потока циркулирующих жидкостей, мощность анастомозирующей циркуляции может быть увеличена до удивительной степени. Саму аорту часто перевязывали у животных значительных размеров без ущерба для жизни; в организме человека также было обнаружено, что она была уничтожена болезнью на различных участках своего хода, в одном случае вплоть до прекращения ее искривления. При лечении аневризмы наружная подвздошная артерия была успешно перевязана мистером Абернети; подключичная артерия ниже ключицы - мистером Китом; общая сонная артерия - сэром Этли Купером; подключичная артерия над ключицей - мистером Рамсденом; внутренняя подвздошная артерия - доктором Стивенсом; невинная артерия - доктором Моттом из Нью-Йорка; и, наконец, сама брюшная аорта - сэром А. Купером. Мистер Грейнджер перевязал брюшную аорту собаки; когда животное оправилось после этой операции, были перевязаны сонные артерии и большие стволы передних конечностей: таким образом, был изменен весь ход кровообращения. Собака, которая была очень крупного размера, пережила все эти операции и, по-видимому, обладала обычным здоровьем. Общая анатомия Грейнджера, стр. 251-253.

[7] Смотрите, как этот вопрос очень подробно обсуждается в превосходной работе доктора Арнотта "Элементы физики", том i.

КОНЕЦ ТОМА I.

Лондон: Издательство У. Клоуз и сыновей, Стэмфорд-стрит.

ПРИМЕЧАНИЯ ПЕРЕПИСЧИКА.

1. (Рисунок LXXIV.) был неправильно помечен как (рисунок LXXVI.). Это исправлено.
 2. В оригинальной книге нет рисунка LXX.
-